

Mädchen im Chemieunterricht der Sekundarstufe I

**Analyse der Unterrichtsgestaltung
in Hinsicht auf eine Veränderung
der traditionellen Orientierung**

**Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Naturwissenschaften**

**vorgelegt beim Fachbereich Chemie
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
in Frankfurt am Main**

**von
Marianne Sgoff**

**Frankfurt 1998
(D F 1)**

SDq 19/ 376

Senckenbergische Bibliothek
Frankfurt a. Main

vom Fachbereich der
Johann Wolfgang Goethe - Universität als Dissertation angenommen.

Dekan:

Gutachter:

Datum der Disputation:

Vorwort

Chemie - kein Fach für Mädchen? Auch dies könnte die Überschrift der vorliegenden Arbeit sein. In den zurückliegenden 15 Jahren meiner Tätigkeit als Chemielehrerin an einer schulformbezogenen Gesamtschule und an verschiedenen Gymnasien in Nordrhein-Westfalen und in Hessen stellte sich mir diese Frage immer dringlicher. Im Gespräch mit Kolleginnen und Kollegen wurde deutlich, wie wenig erfolgreich unser Bemühen um die Mädchen in unserem Chemieunterricht war. Die häufig erlebte Gleichgültigkeit der Schülerinnen für die doch oftmals spannenden Themen enttäuschte uns. An vielen Maßnahmen zur Förderung der Mädchen habe ich daher aktiv mitgewirkt: Gruppentrennung im Anfangsunterricht, Einrichtung von Wahlpflichtkursen mit speziellen Inhalten, z.B. Herstellung von kosmetischen Präparaten oder die Gestaltung von Projektwochen mit ansprechenden Themen, wie „Duftstoffe“.

Auch mit Hilfe von spezifischer Literatur zur Koedukation und allgemeinen didaktischen Konzepten zur Neugestaltung des Chemieunterrichts konnte ich keine erhebliche Verbesserung der Motivation meiner Schülerinnen im Unterricht erzielen. Offensichtlich mangelte es an einer systematischen Analyse der Unterrichtsstrukturen, die Interesse wecken und Kompetenzen bei Mädchen fördern können.

Im Rahmen meiner Abordnung als Pädagogische Mitarbeiterin an das Institut für Didaktik der Chemie der Johann Wolfgang Goethe - Universität in Frankfurt am Main bot sich mir die Gelegenheit, diesen Aspekt wissenschaftlich zu untersuchen.

Obwohl die Geschlechterthematik bisher noch keinen Schwerpunkt des Instituts darstellte, wurde mir von Herrn Professor Hans-Joachim Bader umfassende Unterstützung bei der Anfertigung der Arbeit gegeben. Ihm möchte ich daher an dieser Stelle besonders danken.

Mit Hilfe von Forschungsmitteln des Hessischen Wissenschaftsministeriums war es möglich, eine umfassende Unterrichtsstudie durchzuführen. An den Unterrichtsbeobachtungen waren sieben Lehramtsstudentinnen und -studenten der Chemie beteiligt, die durch ihr Interesse an der Sache, aber auch mit ihrem Sachverstand zum Gelingen der Arbeit beigetragen haben. Andrea Gotzmann, Veronika Hartinger, Corinna Kress, Alexandra Wörn, Birgit Schmieding, Christian Hartinger und Christoph Neu waren in insgesamt 268 Chemiestunden „stille Begleiter“, haben Strichlisten geführt, Zeiten und Phasen protokolliert.

Auch den Chemielehrerinnen und -lehrern sei an dieser Stelle gedankt, die in Zeiten steigender Unterrichtsbelastung ihren Unterricht zur Hospitation zur Verfügung stellten, denn sicherlich ist eine solche „Kontrolle“, wie sie vielleicht empfunden wird, auch psychisch belastend.

Herr Professor Alfred Schleip und Frau Dr. Insa Melle waren oftmals Ansprechpartner für didaktische, methodische oder persönliche Probleme, die sich im Verlauf der Studie ergaben. Mein Ehemann Dieter Sgoff hat mir nicht nur durch seine Unterstützung im familiären Bereich, sondern auch bei der Bewältigung der Tücken unserer Computertechnik sehr geholfen. Ihnen allen danke ich für ihren Beitrag zum Gelingen dieser Arbeit.

Inhaltsverzeichnis

1 DIE SITUATION VON MÄDCHEN IM NATURWISSENSCHAFTLICHEN UNTERRICHT 1

1.1 Übersicht über das Forschungsvorhaben.....	1
1.2 Zur Relevanz der aktuellen Koedukationsdebatte.....	3
1.2.1 Ergebnisse der TIMS-Studie.....	6
1.2.2 Fähigkeiten und kognitive Kompetenz	11
1.2.3 Entwicklungspsychologische Modelle, Geschlechterrollenstereotype.....	12
1.2.4 Schülerrolle - Mädchenrolle	15
1.2.5 Situation im Klassenzimmer	19
1.2.6 Spezielle Aspekte des koedukativen Unterrichts.....	21
1.2.6.1 Ausbildung von Selbstkonzepten in monoedukativen und koedukativen Gruppen	25
1.3 Feministische Naturwissenschaftskritik.....	29
1.3.1 Historische Determinanten und weibliche Symbolik	29
1.3.2 Lösungsmodelle	31
1.4 Ansätze zur Veränderung.....	35
1.4.1 Veränderung der Unterrichtsinhalte.....	36
1.4.2 Methodische Gestaltung des Unterrichts	38
1.4.3 Einrichtung von reinen Mädchengruppen.....	39
1.4.4 Schulung der Lehrenden	40
1.4.5 Unterrichtsmaterial - Role-Models	41
1.5 Ziele der vorliegenden Arbeit.....	42

2 EMPIRISCHE STUDIE „MÄDCHEN IM CHEMIEUNTERRICHT“ 44

2.1 Design der Untersuchung	45
2.1.1 Hospitationsprotokolle und Erfassungsbögen	45
2.1.2 Form der Beobachtung	51
2.1.3 Beobachtertraining.....	51
2.1.4 Kriterien der Erhebung und statistische Erfassung, Objektivität, Reliabilität und Validität	52
2.2 Codierung der Daten, Übersicht der Erhebung	53
2.2.1 Anzahl der beobachteten Stunden der verschiedenen Lehrkräfte.....	54
2.2.2 Beobachtete Stunden nach Geschlecht der Lehrenden und Schulform	55
2.2.3 Beobachtete Stunden nach Klassenstufen und Schulform.....	56
2.3 Statistische Erfassung und Bewertung	57
2.4 Ergebnisse der Untersuchung: Beteiligungen von Mädchen und Jungen	62
2.4.1 Absolute Beteiligung im Gesamtunterricht	63
2.4.2 Durchschnittlicher Beitrag pro Schülerin oder Schüler	66
2.4.3 Relative Beteiligung dargestellt als prozentuale Beteiligung.....	69
2.4.4 Beteiligungsart Sätze/Worte/ Worte spontan.....	70
2.4.5 Beteiligung in Klassen mit hohem Mädchen- bzw. Jungenanteil.....	73
2.4.6 Analyse der Ergebnisse.....	75
2.5 Ergebnisse der Untersuchung: Unterrichtsformen und Unterrichtsverfahren	77
2.5.1 Unterrichtsformen zusammengefaßt nach „Lehrer“, „Lehrer/Schüler“ und „Schüler“.....	83
2.5.2 Feineinteilung aller erfaßten Unterrichtsformen.....	85
2.5.2.1 Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht“.....	86
2.5.2.2 Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer und Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“	88
2.5.2.3 Unterrichtsform „Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“	90

2.5.3 Unterrichtsformen differenziert nach Geschlecht der Lehrenden.....	91
2.5.4 Unterrichtsbeteiligung in Abhängigkeit von der Unterrichtsform.....	92
2.5.5 Aufteilung der Stunden nach den Phasen „Einführung“, „Bearbeitung“ und „Anwendung“	97
2.5.6 Schülerexperimente in der gesamten Stunde	101
2.5.6.1 Differenzierung nach dem Geschlecht der Lehrenden	103
2.5.7 Forschend-entwickelnder Unterricht.....	105
2.5.7.1 Beteiligung im forschend-entwickelnden Unterricht	108
2.5.7.2 Art der Beteiligung (in Worten und in Sätzen):	111
2.5.8 Analyse der Ergebnisse.....	115
2.6 Diskussion der Ergebnisse aus den Teilstudien.....	118
3 GRUPPENINTERVIEWS MIT SCHÜLERINNEN.....	123
3.1 Zielvorgaben	123
3.1.1 Voruntersuchungen	123
3.1.2 Organisatorischer Rahmen der Interviews.....	124
3.1.3 Fragestellung.....	125
3.1.4 Systematische Darstellung der Interviews	127
3.1.4.1 Interviews mit Schülerinnen der Klasse 10	127
3.1.4.2 Interviews mit Schülerinnen der Klasse 11	132
3.1.5 Schlußfolgerungen	139
4 EMPFEHLUNGEN FÜR EINEN MÄDCHENGERECHTEN CHEMIEUNTERRICHT	143
4.1 Methodische Ebene.....	143
4.2 Inhaltliche Ebene	144
4.3 Monoedukativer Unterricht	146
4.4 Ebene der Interaktion - Lehrertraining.....	148
5 5 ZUSAMMENFASSUNG.....	150
6 ANHANG	153
6.1 Voruntersuchung: Befragung zweier Lerngruppen in der ersten Chemiestunde .	153
6.2 Gruppeninterviews: Befragung von Schülerinnen aus den Klassen 10 und 11 eines Frankfurter Gymnasiums, März 1997	159
6.2.1 Rahmendaten:	159
6.2.2 Gruppeninterview mit Klasse 10	159
6.2.3 Gruppeninterview mit Klasse 11	171
6.3 Dokumentation der statistischen Überprüfung (Kapitel 3).....	185
7 LITERATURVERZEICHNIS	208
8 ALPHABETISCHE AUTORENLISTE.....	214
9 LEBENS LAUF.....	219

1 Die Situation von Mädchen im naturwissenschaftlichen Unterricht

1.1 Übersicht über das Forschungsvorhaben

Innerhalb des Bildungskanons wird Chemie in die Gruppe der naturwissenschaftlichen Fächer eingereiht. Im hessischen Rahmenplan Chemie für die Sekundarstufe I ist zum spezifischen Bildungsauftrag ausgeführt:

„Dem allgemeinen Erziehungsziel folgend, die Schülerinnen und Schüler zur Bewältigung zukünftiger Lebenssituationen und zur Teilnahme an demokratischen Entscheidungsprozessen als mündige Bürger zu befähigen, fällt dem Chemieunterricht die Aufgabe zu, die materiale Umwelt zu erschließen, sowie Verständnis und Kompetenz zu vermitteln im alltäglichen Umgang mit Stoffen.“¹ Gemeinsam mit den Fächern Biologie, Physik und dem Lernbereich Gesellschaftslehre soll das Fach Chemie dazu beitragen, Grundlagen für das Verständnis naturwissenschaftlicher und ökologischer Fragestellungen zu schaffen. Weiterhin ist dem Chemieunterricht das Ziel gesetzt, Problembewußtsein, Einstellungen und Handlungsbereitschaft zu wecken, zum Beispiel:²

- Verantwortung gegenüber der Natur
- Gefahrenbewußter und sicherer Umgang mit Stoffen
- Engagement zum Schutz der Umwelt
- Beteiligung an politischen Entscheidungsprozessen.

Diese Ziele von hohem gesellschaftlichen Interesse werden allerdings bei einer sehr großen Gruppe der zu Erziehenden nicht erreicht: Insbesondere Mädchen stellen zum überwiegenden Teil am Ende der Sekundarstufe I fest, daß sie kein Interesse für eine weitergehende Beschäftigung mit den Inhaltsfeldern der Chemie entwickelt haben.

In den Leistungskursen Physik und Chemie befinden sich Mädchen stets in der Minderzahl, ihre Einstellung zu diesen naturwissenschaftlichen Fächern ist ablehnend und resignativ. Hieraus ergibt sich die Frage: Inwieweit ist die konkrete Unterrichtspraxis dafür verantwortlich zu machen und somit auch in der Lage, Veränderungen zu bewirken - oder sind diese Effekte vorwiegend Folgen der gesellschaftlichen Rollenzuweisung?

In der vorliegenden Arbeit wird zunächst der Forschungsstand zum Bereich der Koedukation unter dem besonderen Blickwinkel der Naturwissenschaften dargelegt: wie stark sind Leistungsunterschiede und kognitive Kompetenz verknüpft, welche soziologischen Parameter sind für die Interessenbildung bedeutsam und welche Interaktionsstrukturen sind im Unterricht feststellbar.

Die gesellschaftliche Prägung der Naturwissenschaften wird von feministischen Naturwissenschaftlerinnen kritisiert. Ihre Positionen und Änderungsansätze werden beschrieben und fließen zum Teil in die Maßnahmen mit ein, Mädchen mit ihren Interessen und ihren Stärken intensiver in den naturwissenschaftlichen Unterricht einzubeziehen.

Insbesondere die methodische Gestaltung des Unterrichts ist in der Koedukationsforschung bisher noch wenig beachtet worden. Dabei ist es naheliegend, auch die Arbeitsformen zu betrachten, in denen das Lernen der Mädchen und Jungen stattfindet. Gibt es Unterschiede in der Beteiligung von Schülerinnen und Schülern in Abhängigkeit von der gewählten Unterrichtsmethode?

Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren nach FRIES/ROSENBERGER, bzw. SCHMIDKUNZ und LINDEMANN wird zur Strukturierung des naturwissenschaftlichen Unterrichts empfohlen: Die Eigenaktivität der Schülerinnen und Schüler soll im problemorientiert gestalteten Unterricht im Vordergrund stehen, um anhand von exemplarisch ausgewählten Inhalten einen Erkenntnisgewinn zu gewährleisten. Eine spezielle Förderung von Mädchen wird durch den Einsatz dieser Methode allerdings noch nicht erzielt, vielmehr wirken zwei gegensätzliche Faktoren aufeinander ein: Der Problemlöseprozeß ist in der Anfangsphase in der Regel verbal gestaltet. Dies könnte den häufig sprachlich kompetenten Mädchen zu Gute kommen. Andererseits benötigen sie, um zur Problemlösung beizutragen, Vorkenntnisse. Zumindest im Anfangsunterricht haben aber vorwiegend die Jungen - unter anderem bedingt durch Literatur, Spielzeug oder Hobbys - mehr Vorkenntnisse als die Mädchen.

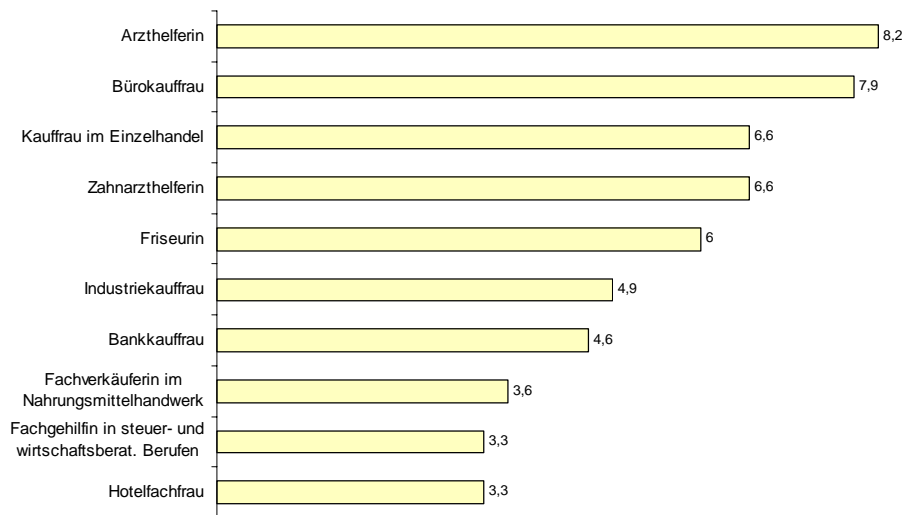
Im Rahmen dieser Arbeit soll daher untersucht werden, ob beim Einsatz des forschend-entwickelnden Verfahrens im Chemieunterricht eher ein positiver oder ein negativer Effekt in Bezug auf Mädchen festzustellen ist.

Zusätzlich zu dieser analytischen Feststellung des „Ist-Zustandes“ werden in einem weiteren Schritt die Meinungen der Schülerinnen zu ihrem Chemieunterricht erfragt. Sie beleuchten die Problemfelder, die Mädchen für sich selbst als Ursachen für ihre teilweisen Mißerfolge im Physik- und Chemieunterricht erkannt haben.

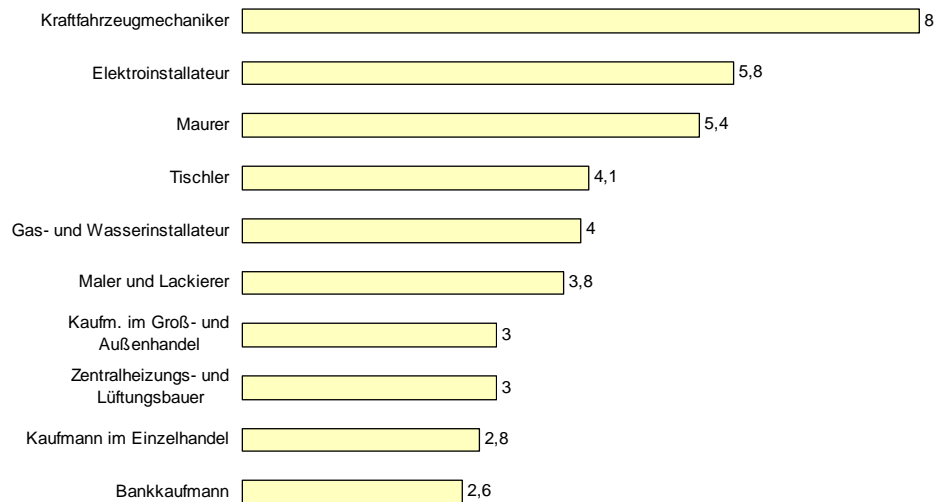
Aus diesen Befunden werden im letzten Teil der Arbeit Handlungsempfehlungen für eine Unterrichtsgestaltung abgeleitet, die Mädchen ermutigen soll, sich intensiver und erfolgreicher mit Chemie zu beschäftigen.

1.2 Zur Relevanz der aktuellen Koedukationsdebatte

Frauen in naturwissenschaftlich-technischen Berufen sind in Deutschland trotz vielfältiger Bemühungen in der Minderzahl. Im Bereich der Ausbildungsberufe wird dieses deutlich: Betrachtet man die Verteilung der Auszubildenden auf Lehrberufe unterschieden nach Mädchen und Jungen, so sind die Berufswünsche deutlich geschlechtstypisch geprägt. Junge Frauen und ebenso Männer wählen zumeist ein Tätigkeitsfeld, das auch traditionell von Frauen oder Männern besetzt ist. Die drei am häufigsten von Frauen gewählten Berufe sind Arzthelferin, Bürokauffrau und Kauffrau im Einzelhandel. Männer wählen hingegen am häufigsten Kraftfahrzeugmechaniker, Elektroinstallateur und Maurer (Grafik 1-1, Grafik 1-2):



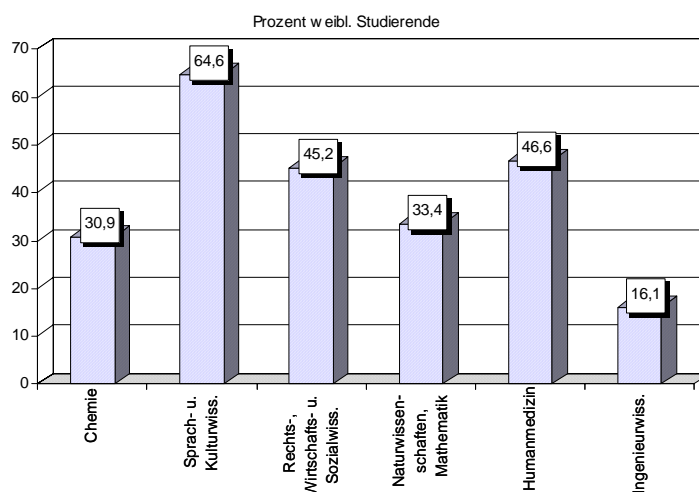
GRAFIK 1-1 DIE ZEHN AM STÄRKSTEN BESETZTEN AUSBILDUNGSBERUFE BEI FRAUEN IN DEUTSCHLAND 1995³ IN PROZENT ALLER AUSZUBILDENDEN



GRAFIK 1-2 DIE ZEHN AM STÄRKSTEN BESETZTEN AUSBILDUNGSBERUFE BEI MÄNNERN IN DEUTSCHLAND 1995⁴ IN PROZENT ALLER AUSZUBILDENDEN

Ein ähnlich geschlechtstypisches Bild zeigen die Hochschulstatistiken. In den letzten zehn Jahren weisen sie eine nahezu unveränderte Studentinnenquote nach Fächergruppen aus.

Die neuesten Zahlen des Jahrgangs 1996 der belegten Studienfächer verdeutlichen die Situation (Grafik 1-3):



GRAFIK 1-3 STUDENTINNENQUOTE IN DEN JEWEILIGEN FACHGEBIETEN⁵

Im Fach Chemie waren unter den Absolventinnen und Absolventen mit Diplom des Jahrgangs 1992 nur **26,9%** Frauen.⁶ In den weiteren Qualifikationsebenen finden sich zunehmend weniger Frauen. Doktorprüfungen wurden bundesweit im Fach Chemie zu 20,8% von Frauen abgelegt⁷. Besonders deutlich wird das Ungleichgewicht, wenn man die Stellensituation an den Hochschulen betrachtet. Auf der Professorenebene der naturwissenschaftlichen Fachbereiche sind Frauen nur marginal vertreten. An der Johann-Wolfgang-Goethe Universität in Frankfurt habilitierte in den Jahren 1994-1996 in den Fachbereichen Mathematik, Physik und Chemie nur eine

Frau in Physik - gegenüber 32 Männern, die diese Qualifikation erworben haben.⁸

Offenbar sehen viele der Frauen, die in Chemie ein Studium begonnen haben, in diesem Bereich für sich keine Zukunft - möglicherweise wurde es auch als „Parkstudium“ angesehen, um Wartezeiten für ein Numerus-Clausus-Fach zu überbrücken. So studierten im Bereich Mathematik und Naturwissenschaften im „eigentlich gewünschten“ Studiengang zu 79% Frauen, aber zu 85% Männer⁹.

Die gleichgewichtige Beteiligung von Frauen auch in naturwissenschaftlich-technischen Bereichen ist eine gesellschaftliche Aufgabe, deren Begründung *Lore Hoffmann*¹⁰ in folgenden Aspekten sieht:

- Die Auswirkungen naturwissenschaftlicher und technischer Entwicklungen zeigen sich häufig in sozialen und wirtschaftspolitischen Bereichen. Sie sind daher wichtige Instrumente der Macht und Kontrolle, an der Frauen angemessenen Anteil haben sollen.
- Naturwissenschaft und Technik sind durch männliche Sozialisation und männliche Denk- und Verhaltensmuster geprägt, Objektivität und Unpersönlichkeit sind ihre Merkmale. Frauen könnten eine Änderung der Strukturen und Arbeitsweisen bewirken, mit der eine Humanisierung der Arbeitswelt einhergeht.
- Chancengerechtigkeit im Berufsleben bedeutet, Frauen für die besser bezahlten Ebenen naturwissenschaftlich-technischer Felder zu gewinnen.

Vor allem auch in Hinsicht auf den zuletzt genannten Punkt sollte in der Schule der Mädchenförderung Bedeutung zukommen. Häufig ist den Jungen und Mädchen in der Sekundarstufe I noch nicht klar, welche Grundqualifikationen für einen späteren Beruf wichtig sind. Sie ziehen sich dann häufig zu früh von „ungeliebten“ Fächern zurück. Auch neuere Statistiken zeigen eine unveränderte Tendenz. So waren z. B. im Schuljahr 1994/95 in Nordrhein-Westfalen in Chemieleistungskursen in den Klassen 12 und 13 durchschnittlich 34% Schülerinnen gezählt worden.¹¹

Deutlich wird diese durchaus geschlechtstypische Interessenentwicklung auch in den Zahlen über die Leistungskurswahlen der Klassen 11 (Tabelle 1-1)¹².

Gewählte Leistungskurse der Abiturjahrgänge 1985 und 1986 in Nordrhein-Westfalen ¹ und Hamburg ²			
Mädchenanteil in Prozent			
	1985	1986	Hamburger Daten (1987)
Mathematik	36,16	35,89	25,3
Physik	12,98	11,97	8,3
Chemie	33,71	35,22	30,1
Geschichte	37,25	37,78	34,5
Erdkunde	38,14	36,73	41,0
Sport	32,38	33,62	20,0
Sozialwissenschaft	45,21	39,04	22,8
Biologie	56,67	55,92	50,8
Deutsch	69,10	68,67	58,4
Englisch	60,55	61,62	59,0
Französisch	76,31	77,93	76,2
Pädagogik	77,65	79,03	-
Kunst	69,59	71,01	67,2

¹ Daten der Gesamterhebung des Kultusministeriums NRW für Gymnasien und Gesamtschulen; Mädchenanteil an den Abiturientinnen und Abiturienten: 1985: 50,42%; 1986: 50,48%;
Gesamtzahl der Abiturientinnen und Abiturienten: 1985: 64 957; 1986: 61 711

² Daten der Untersuchung von Ute Heinrich u. Thomas Schulz an acht Hamburger Gymnasien (N=604), Erhebung April/Mai 1987

TABELLE 1-1 LEISTUNGSKURSWAHL NACH FÄCHERN

Die **Beliebtheit** von Schulfächern und das Fachwahlverhalten zeigen bei Schülerinnen eine immer noch traditionelle Orientierung. *Heinz Muckenfuß*¹³ stellte in einer Befragung von 226 Realschülerinnen und 281 Realschülern in Südwürttemberg fest, daß Chemie mit Physik und Mathematik zu den unbeliebtesten Fächern zählt. Es ist deutlich unbeliebter bei Mädchen mit 44,3% als bei Jungen mit 34%. Nur 14,6% der befragten Mädchen stehen dem Fach Chemie positiv gegenüber.

Abgebildet werden diese Unterschiede auch in den **Leistungsdifferenzen**. In der TIMS-Studie, die Anfang 1997 veröffentlicht wurde, sind in 45 Staaten umfangreiche Vergleiche mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenz durchgeführt worden.¹⁴ Folgende Komponenten enthält die Untersuchung:

- Vergleichende Curriculumstudie für Naturwissenschaften und Mathematik
- Leistungsstudie als Querschnitterhebung der 7. und 8. Jahrgangsstufe, in Deutschland auch als Längsschnittstudie zur Beobachtung von Unterschieden im Verlauf der Jahrgänge
- Befragung der Schulleiter sowie der Fachlehrer zu ihrem Unterricht
- Fallstudien im Kontext von Schule, Schulverwaltung, Elternhaus und Jugendkultur
- Mathematikunterricht im 8. Jahrgang; Fallstudien mittels Unterrichtsvideos (Videotape Classroom Study).

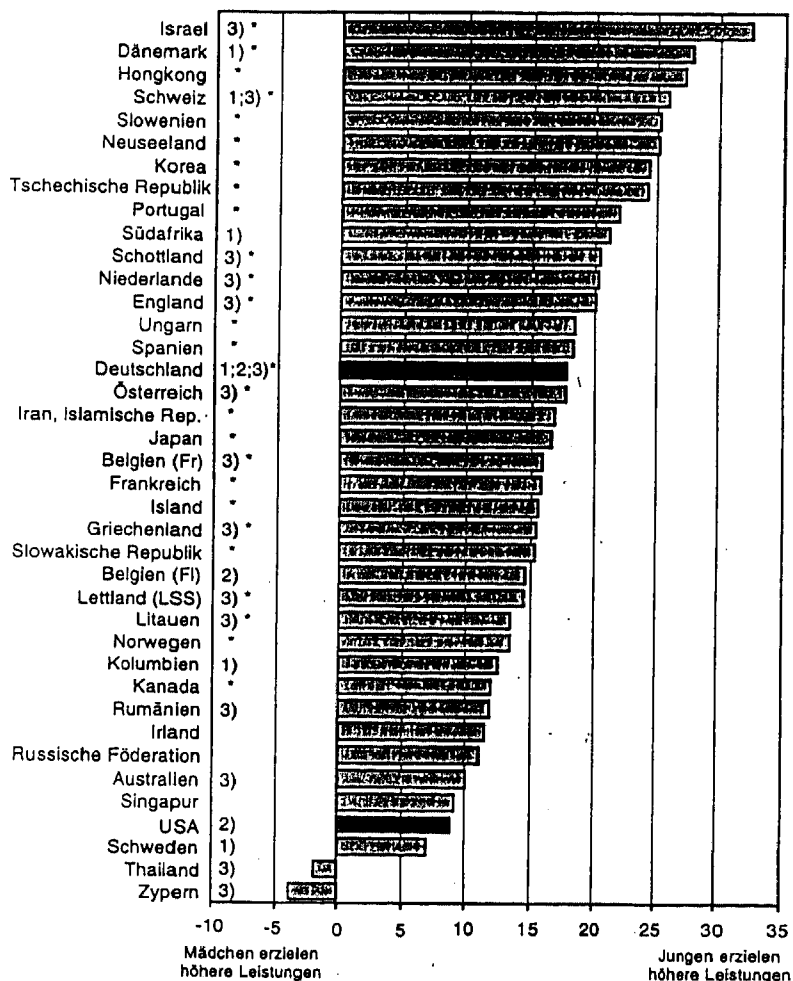
Zusätzlich wurde in Deutschland die motivationale Entwicklung und deren Bedeutung für den Wissenserwerb erforscht. Unterschiede nach Schulformen und den Daten aus den alten und neuen Bundesländern wurden miterhoben. Einige Ergebnisse dieser Studie werden im folgenden dargestellt.

1.2.1 Ergebnisse der TIMS-Studie

Für Deutschland zeigen sich statistisch signifikante Werte bezüglich der **Leistungsunterschiede** von Mädchen und Jungen in den Naturwissenschaften. Im Vergleich mit den anderen Ländern rangiert Deutschland im Mittelfeld. So betragen z.B. die gemessenen Differenzen in den USA nur ca. 7%-Punkte, in der BRD ca. 17%-Punkte und in Dänemark 28%-Punkte. Die höchste gemessene Differenz wurde in Israel mit ca. 33%-Punkten festgestellt (Grafik 1-4).

GRAFIK 1-4 NATIONEN NACH LEISTUNGSUNTERSCHIEDEN ZWISCHEN
JUNGEN UND MÄDCHEN IN DEN **NATURWISSENSCHAFTEN**,
8. Jahrgangstufe (Differenzen der mittleren Testwerte)

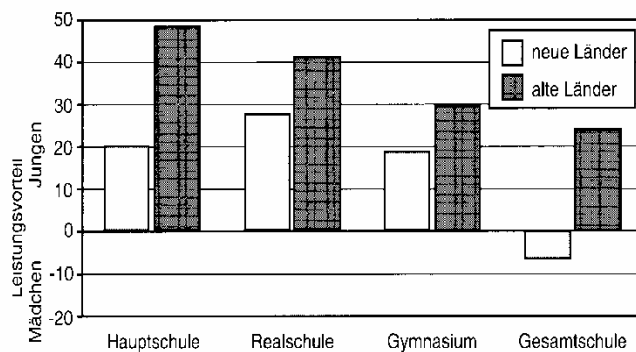
Für Deutschland wurden detailliert die Differenzen in Physik, Biologie und Mathematik festgehalten. Berücksichtigt man die differenzielle Bildungsbe-
teiligung (Besuch bestimmter Schulformen) von Mädchen und Jungen in den



GRAFIK 1-4 NATIONEN NACH LEISTUNGSUNTERSCHIEDEN ZWISCHEN JUNGEN UND MÄDCHEN IN DEN NATURWISSENSCHAFTEN, 8. Jahrgangstufe (Differenzen der mittleren Testwerte)

Für Deutschland wurden detailliert die Differenzen in Physik, Biologie und Mathematik festgehalten. Berücksichtigt man die differenzielle Bildungsbeteiligung (Besuch bestimmter Schulformen) von Mädchen und Jungen in den unterschiedlichen Bundesländern, so betragen die durchschnittlichen Unterschiede in den Physikleistungen von Jungen und Mädchen in den neuen Ländern 20 und in den alten Ländern 30 Punkte (Grafik 1-5). „Dies sind Leistungsdiskrepanzen, wie wir sie im internationalen Vergleich nur in wenigen Ländern finden.“¹⁵

unterschiedlichen Bundesländern, so betragen die durchschnittlichen Unterschiede in den Physikleistungen von Jungen und Mädchen in den neuen Ländern 20 und in den alten Ländern 30 Punkte (Grafik 1-5). *„Dies sind Leistungsdiskrepanzen, wie wir sie im internationalen Vergleich nur in wenigen Ländern finden.“*¹⁵



¹ Signifikante Interaktion Geschlecht X Länder sowie Schulform X Länder; signifikanter Haupteffekt Geschlecht unter Kontrolle von Schulform und Ländern (2 X 4 X 2 ANOVA).

IEA, Third International Mathematics and Science Study.

GRAFIK 1-5 LEISTUNGSUNTERSCHIEDE ZWISCHEN JUNGEN UND MÄDCHEN IN PHYSIK AM ENDE DER 8. JAHRGANGSTUFE NACH SCHULFORM UND ALTEN/NEUEN LÄNDERN (*Differenzen der Mittelwerte*)

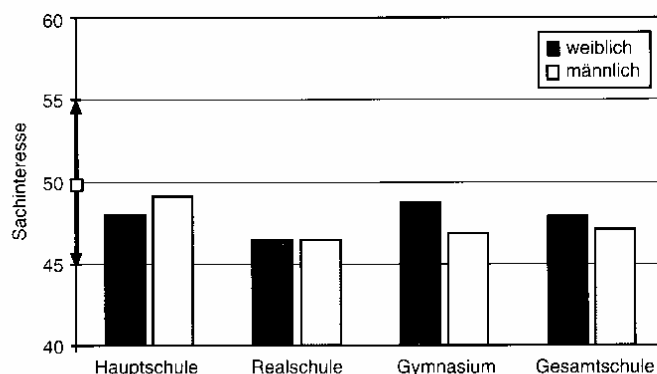
Innerhalb der Naturwissenschaften ist zwischen Biologie einerseits und Physik und Chemie andererseits zu differenzieren. Während im Fach Mathematik und Biologie Leistungsunterschiede zwischen den Geschlechtern gering oder nicht nachweisbar sind, sind die Differenzen in den beiden anderen Fächern deutlich. Allerdings sind innerhalb der Physik und Chemie diese nicht über alle Aufgaben hinweg nachzuweisen. *„Unterschiedliche Lösungswahrscheinlichkeiten hängen auch hier oftmals mit dem spezifischen Kontext der Aufgaben zusammen, der entweder Jungen oder Mädchen begünstigt.“*¹⁶

Besonders interessant sind die Ergebnisse aus der **motivationalen Studie**. Als Fächergruppen wurden Mathematik, Biologie und Physik gegenübergestellt. Es ist davon auszugehen, daß das Fach Chemie so wie das Fach Physik einzuschätzen ist, da in anderen Interessenstudien diese beiden Fächer ähnlich bewertet werden.¹⁷

Innerhalb der Längsschnittstudie wurde u.a. festgestellt, daß sich Jungen und Mädchen zu Beginn der Pubertät stark unterscheiden. Mädchen haben stärkere Selbstzweifel und Leistungsängste, sie vertrauen weniger auf ihre eigenen allgemeinen schulischen Fähigkeiten. Auch im internationalen Vergleich sind die Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen hinsichtlich Interessen und Selbstkonzept groß. *„Diese Unterschiede sind nicht, oder nicht allein, durch Leistungsunterschiede zu erklären. Praktisch bedeutsame Geschlechtsunterschiede treten im Fach Biologie nicht auf.“*¹⁸

Über alle Schulformen hinweg haben Mädchen für Physik weniger **Sachinteresse**, im Gegensatz zur Biologie und zur Mathematik. In den Diagrammen sind die diesbezüglichen Unterschiede deutlich zu erkennen:

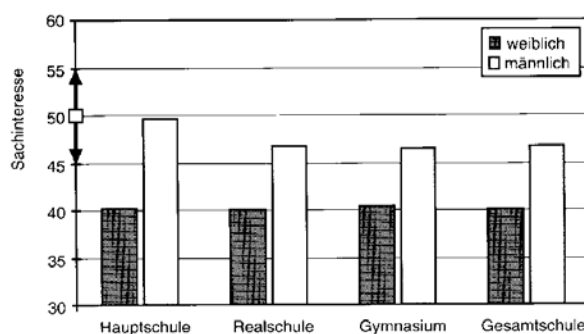
Im Fach Biologie unterscheiden sich Mädchen und Jungen nur geringfügig (Grafik 1-6).



IEA. Third International Mathematics and Science Study.

GRAFIK 1-6 SACHINTERESSE BIOLOGIE AM ENDE DER 8. JAHRGANGSTUFE NACH SCHULFORM UND GESCHLECHT (MITTELWERTE)

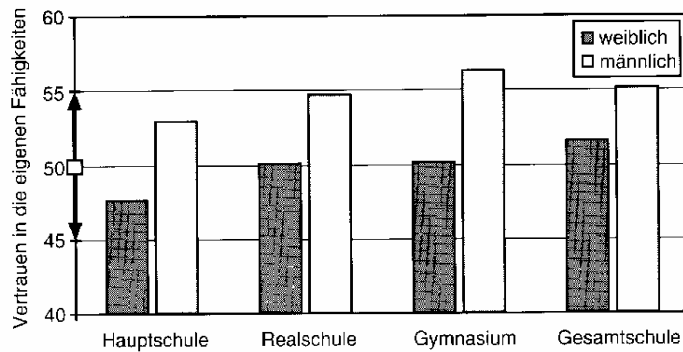
Hingegen sind die Interessen an Physik deutlich geschlechtsspezifisch über alle Schulstufen feststellbar (Grafik 1-7).



IEA. Third International Mathematics and Science Study.

GRAFIK 1-7 SACHINTERESSE PHYSIK AM ENDE DER 8. JAHRGANGSTUFE NACH SCHULFORM UND GESCHLECHT (MITTELWERTE)

Ebenso ist das **Selbstvertrauen** der Mädchen in die eigenen Fähigkeiten erheblich geringer als das der Jungen (Grafik 1-8).



IEA, Third International Mathematics and Science Study.

GRAFIK 1-8 VERTRAUEN IN DIE EIGENEN FÄHIGKEITEN IM FACH PHYSIK
AM ENDE DER 8. JAHRGANGSTUFE NACH SCHULFORM UND
GESCHLECHT (MITTELWERTE)

Mädchen sind in den Fächern Mathematik und Physik besonders prüfungs-
ängstlich, vor allem an Haupt- und Gesamtschulen.¹⁹

Zusammenfassend wird also festgestellt, daß Mädchen in Deutschland ge-
genüber den Jungen Leistungsdefizite in den Naturwissenschaften zeigen,
weniger Sachinteresse an Physik haben und ihr Selbstvertrauen in die eige-
nen Fähigkeiten in Physik erheblich geringer ist.

-
- ¹ Rahmenplan Chemie Sekundarstufe I. Hessisches Kultusministerium Wiesbaden 1996, S. 5
- ² siehe Endnote 1, S. 6
- ³ Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie; Zahlenbarometer 1996/97 - Tafel Deutsche Studienanfänger mit verwirklichtem Studienwunsch nach Fächergruppe und Geschlecht in Prozent.
- ⁴ Siehe Endnote 3
- ⁵ Bildung im Zahlenspiegel 1996. Statistisches Bundesamt Wiesbaden 1996
- ⁶ siehe Endnote 5, S. 129
- ⁷ siehe Endnote 5, S. 130
- ⁸ Frauenförderplan der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt 1994-1996, Präsident der J.W.G. Univ. Frankfurt, S. 37
- ⁹ siehe Endnote 3 Tafel Auszubildende in den dreißig am stärksten besetzten Ausbildungsberufen nach Rangfolge und Ausbildungsbereich in Deutschland 1995
- ¹⁰ Hoffmann, Lore: Mädchen und Physik - ein aktuelles, ein drängendes Thema. NiU-Physik 1 (1990) Nr. 1
- ¹¹ Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen, schriftliche Antwort durch D. Schwedt im April 1995
- ¹² Faulstich-Wieland: Eine Frage der Inhalte? Kremer, A. u.a.: Naturwissenschaftlich-technische Bildung - Für Mädchen keine Chance? Redaktionsgemeinschaft Soznet Marburg 1992, S. 98
- ¹³ Muckenfuß, Heinz: Orientierungswissen und Verfügungswissen: Zur Ablehnung des Physikunterrichts durch die Mädchen.: Unterricht Physik 7 (1996) Nr. 31, S. 20
- ¹⁴ Baumert, Jürgen, u.a.; TIMSS Mathematisch-Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Max-Planck Institut für Bildungsforschung, Berlin; Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel, Humboldt-Universität, Berlin 1997; Verlag Leske u. Budrich
- ¹⁵ siehe Endnote 14, S. 148
- ¹⁶ siehe Endnote 14, S. 139
- ¹⁷ siehe Endnote 13
- ¹⁸ siehe Endnote 14, S. 152
- ¹⁹ siehe Endnote 14, S. 165

1.2.2 Fähigkeiten und kognitive Kompetenz

Um die häufig festgestellten Leistungsunterschiede von Mädchen und Jungen in den Naturwissenschaften zu erklären, wurden vielfältige Untersuchungen hinsichtlich der allgemeinen intellektuellen Leistungsfähigkeit, z.B. der Fähigkeit zum logischen Denken, zum Problemlösen oder aus Erfahrungen zu lernen, durchgeführt. Die Ergebnisse zeigen eine hohe Übereinstimmung bei Mädchen und Jungen in den Fähigkeiten des Lernens, des Gedächtnisses und gleiche Durchschnittswerte bei IQ-Messungen. *Lilly Beermann* u.a. dokumentieren ausführlich diese Ergebnisse: „*Beide Geschlechter verfügen über vergleichbare allgemeine kognitive Fähigkeiten.*“¹ Zwar zeigen Jungen höhere Kompetenzen in den quantitativen Bereichen wie der Bearbeitung einfacher Rechenaufgaben, Schätzen von Größen oder Wahrscheinlichkeiten, hingegen schneiden Mädchen bei den verbalen Testaufgaben besser ab. *Rechenmethodische Aufgaben lösen ... Mädchen besser als gleichaltrige Jungen*². Dies wurde über alle Altersgruppen beobachtet, allerdings werden diese Unterschiede mit zunehmendem Alter schwächer. Interessant ist auch die Feststellung anhand eines Vergleichs unterschiedlicher Studien, daß im Laufe der letzten Jahrzehnte von 1947 bis 1980 die Differenzen geringer wurden (Epochaleffekt)² - ein Hinweis auf gesellschaftliche Einflüsse.

Im Fach Chemie werden im Gegensatz dazu auch immer wieder Defizite der Mädchen bezüglich des Verständnisses von räumlichen Beziehungen - dem Denken in Modellen - vermutet. So weist zum Beispiel *Hans-Dieter Barke* nach, der 1980 Untersuchungen zu diesem Bereich durchgeführt hat, daß Intelligenz (IQ-Werte) und Raumvorstellungsvermögen (RVT-Werte) in den Jahrgangstufen 8 und 9 korrelieren. Weiterhin stellt er fest, daß Jugendliche einer höheren Klassenstufe einen höheren RVT-Mittelwert erreichen (Altersabhängigkeit), sowie daß Jungen höhere RVT-Werte als Mädchen der gleichen Klassenstufe zeigen. Innerhalb einer Studie im MiNT-Projekt³ schreibt er später: „*Eine solche Ebene konkreter Modelle zur Struktur der Materie ist nachgewiesenermaßen die Voraussetzung für ein Chemieverständnis der Schüler und Schülerinnen, die dem Lernstadium konkreter Operationen angehören.*“⁴ Nach seinen Untersuchungen ist das Raumvorstellungsvermögen bei Mädchen im Alter von 12 bis 15 Jahren weniger gut entwickelt als bei Jungen desselben Alters. Innerhalb der MiNT-Studie wurde versucht, diese Nachteile durch geeignetes Training mit Strukturmodellen gezielt zu beheben. Als Ergebnis stellt *Barke* fest: „*Es wird ... erkennbar, daß Fähigkeiten im Raumvorstellungsvermögen eingeübt und trainiert werden können. Im Unterrichtszusammenhang stellen sich entsprechende Aufgaben und Anforderungen oft im Zusammenhang mit technischen oder theoretischen Kontexten, die den Verstehenszugang für Mädchen zusätzlich erschweren. Deshalb kann u.E. nicht von einem abstrakten Faktor „Raumvorstellungsvermögen“ ausgegangen werden, sondern es ist der jeweilige thematische Zusammenhang zu beachten.*“⁵

Nach *Piaget* ist das Verständnis naturwissenschaftlicher Zusammenhänge vor allem auch an das Erreichen der formal-operationalen Entwicklungsphase gebunden. *Heidy Wienekamp* vermutet bei Mädchen mangelnde Förderung

zum formal-operativen Denken, denn Piaget erkennt nicht, daß die kognitive Entwicklung von Lernvorgängen abhängt, „*die sich durch die fortwährende Auseinandersetzung des Kindes und der Jugendlichen mit seiner Umwelt ergeben.*“⁶ Jungen werden daher die höchste kognitive Ebene früher erreichen, da sie z.B. durch den Umgang mit technisch orientiertem Spielzeug und entsprechender Literatur zum problemlösenden Denken erzogen werden.

Lilly Beermann weist auf einen weiteren Aspekt bezüglich geringeren räumlichen Vorstellungsvermögens von Mädchen hin: Frauen arbeiten in diesem getesteten Bereich im allgemeinen langsamer und sorgfältiger. Ihre geringere Zuversicht in ihre Fähigkeiten wird in Verbindung gebracht mit dem größeren Zeitaufwand, den sie zur Lösung der Aufgaben benötigen. „*Läßt man ihnen genügend Zeit, so sind sie ebenso gut bei der Aufgabenlösung von Objektmanipulationen im Raum, bei denen sie bisher ihren männlichen Kollegen immer unterlegen waren.*“⁷

Wenn also die geringeren Testleistungen von Mädchen nicht durch geringeres intellektuelles Leistungsvermögen erklärt werden können, müssen weitere Parameter genauer betrachtet werden.

1.2.3 Entwicklungspsychologische Modelle, Geschlechterrollenstereotype

Welche Persönlichkeitsmerkmale zeigen Frauen, die sich für einen Beruf oder ein Studium aus dem naturwissenschaftlich-technischen Bereich entschieden haben? *Kristin Gisbert* u.a. untersuchten 1992 die verschiedenen nachgymnasialen Ausbildungswege auf frauenspezifische Selektion und Sozialisation⁸. Sie griffen dabei auf Daten einer Längsschnittuntersuchung über den Bildungsweg von 3500 Schülerinnen und Schülern aus Gymnasien aller alten Bundesländer zurück. 16 psychologische Merkmale wurden ausgewählt, die zu fünf leistungsbezogenen Bereichen zugeordnet wurden. Es zeigte sich, daß sich Abiturientinnen auch dann für einen naturwissenschaftlichen Studiengang entscheiden, wenn sie über **relativ geringe Kenntnisse** in Physik, Chemie und Technik verfügen. Schülerinnen wissen auf diesen Gebieten weniger als ihre Mitschüler - gleichgültig, ob sie später ein naturwissenschaftliches oder ein geisteswissenschaftliches Studium aufnehmen. Auch hier findet man einen Beleg dafür, daß Leistungsunterschiede nicht ursächlich für die Berufswahlentscheidung sein können.

In Tiefeninterviews wurden anschließend bei drei Probandinnen nach Parallelen in ihren persönlichen Biographien gesucht. Dabei zeigte sich, daß der familiäre Hintergrund Gemeinsamkeiten aufweist: spontane Gefühlsäußerungen waren unüblich und es wurde seltener miteinander offen gesprochen. Dieser Interaktionsstil führte offenbar frühzeitig zu Unsicherheitsgefühlen über die eigene verbale Ausdrucksfähigkeit und mündete in der Vorliebe für streng strukturierte und formalisierte Interessengebiete. In den Beziehungen zu ihren Vätern waren diese Mädchen direkt an deren Interessen z.B. bei

technischen Bastelarbeiten beteiligt. Eine Bestätigung in klassischen Sinne für mädchentypische Eigenschaften blieb durch diese Väter aus.

Frauen, die eine Ausbildung im naturwissenschaftlich-technischen Bereich begonnen hatten, berichteten zudem häufig über männliche und androgyne Jugendaktivitäten.⁹ Eine wichtige Rolle für die Entwicklung derjenigen Fähigkeiten, die für gute Leistungen in Mathematik und Physik nötig sind, spielten die Interessen und Aktivitäten in der Kindheit. Jungen haben zumeist einen anderen Erlebnishintergrund als Mädchen. Sie haben häufiger Umgang mit technischen Spielzeug, Werken, Basteln, spezieller Literatur und Baukästen und somit einen Erfahrungsvorsprung, der für Mädchen erst aufgeholt werden müßte.

*Bärbel Krawietz und Annette Degenhardt*¹⁰ sehen dagegen eine Erklärung für eine frauenuntypische Studienfachwahl mit Hilfe des Modells „*Optimierung durch Selektion und Kompensation*“. Demnach streben Menschen dazu, ihre Lebensmöglichkeiten und Ressourcen zu heben und zu verbessern. Dies können sie, indem sie sich selektiv auf solche Bereiche konzentrieren, in denen Umweltanforderungen, persönliche Motive und Interessen, Fertigkeiten und Begabungen zusammenfallen. In einer Untersuchung bezüglich Begabungsunterschieden, Temperamentsunterschieden und Werteorientierung wurden im Zeitraum von 1990 bis 1992 jeweils 40 Lehramtskandidatinnen^a naturwissenschaftlicher Fächer verglichen mit 40 Sprachwissenschaftlerinnen mit Fächerkombinationen Germanistik / Anglistik / Romanistik. Die befragten Studentinnen hatten unterschiedlich gute Schulnoten in den naturwissenschaftlichen und sprachlichen Fächern erhalten. Dies führte zu unterschiedlichen **Selbstkonzepten** hinsichtlich der sprachlichen und mathematischen Kompetenz. Entsprechend wählten diese Leistungskurse, die dann die Spezialisierung weiter vertiefte, die ihren jeweiligen Fähigkeiten am besten entsprachen und ihnen damit die besten Erfolgsaussichten boten (Optimieren). Begünstigt wurde diese Entwicklung durch einen positiven Rückkopplungseffekt durch **Schule und Elternhaus**. Die Eltern erfahren, daß die naturwissenschaftlichen bzw. sprachlichen Fächer ihren Töchtern die besten Erfolge ermöglichen. Gleichzeitig wird das Selbstbild dieser Mädchen bezüglich ihrer Fähigkeiten durch dieses Interesse bestärkt. „*Dies alles erhöht den Nutzen einer selektiven Optimierung der jeweiligen Fähigkeiten und macht Erfolge in den entsprechenden Bereichen wahrscheinlicher.*“¹¹ Im Fazit des Berichts wird allerdings betont, daß sich Erfahrungen, die Frauen in der Schule machen, leichter beeinflussen lassen als die in der Herkunftsfamilie. Von beiden Studentinnengruppen wurde die Schule als bedeutsamer für die Entstehung der Interessen eingeschätzt als die Familie. Als wichtigste Person wird am häufigsten der Lehrer bzw. die Lehrerin und ihr Unterricht genannt.

Erfolgreiche Teilnahme am mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht wird zumeist anhand von Noten festgestellt. Entscheidend für die Einschätzung der persönlicher Kompetenz - und somit der Zuordnung zu einem fachlichen Schwerpunkt - ist aber die Selbstwahrnehmung und das Zutrauen in

^a Die Untersuchung beschränkte sich auf Lehramtskandidatinnen, weil keine ausreichend große Gruppe von Studentinnen in den Diplomstudiengängen für Mathematik, Physik und Chemie existierte!

die eigenen Fähigkeiten. Hierzu werden bei Mädchen und Jungen unterschiedliche **Kausalattributionsmuster** nachgewiesen.

Ein Handlungsergebnis kann als „internal“ (von der Person selbst) oder „external“ (außerhalb der eigenen Kontrolle) verursacht erlebt werden. Eine weitere Dimension wird durch die Begriffe „stabil“ (z.B. Begabung oder Aufgabenschwierigkeit) und „instabil“ (Anstrengung oder Zufall) gebildet: Mädchen erklären häufiger als Jungen ihre Erfolge im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich external, z.B. mit Glück oder Aufgabenleichtigkeit und Mißerfolge internal/stabil, z.B. mit mangelnder Begabung, während Jungen bevorzugt Erfolge der eigenen Fähigkeit und/oder Anstrengung (internal) und Mißerfolge mangelnder Anstrengung (internal/instabil) oder Pech (external/instabil) zuschreiben.¹²

In einer Metaanalyse von zehn vergleichbaren Untersuchungen mit 3810 Versuchspersonen wurde 1992 von *Beermann und Heller*¹³ zum Thema „Geschlechtsspezifische Attributionen für Erfolg und Mißerfolg in Mathematik“ bestätigt, daß männliche Probanden Erfolge bevorzugt durch Begabung erklären, weibliche durch starke Anstrengung. Mißerfolg führen Frauen zu meist auf mangelnde Begabung, Männer bevorzugt auf mangelnde Anstrengung zurück. Es ist unmittelbar einsichtig, daß das männliche Attributionsmuster selbstwertdienlicher ist als das weibliche. Trotz erfolgreicher Schulkarriere nimmt daher das Selbstvertrauen der Mädchen im Laufe der Sekundarschulzeit deutlich weniger zu als das der Jungen.¹⁴

Bezogen auf den Chemieunterricht hat *Heidy Wienekamp* diese Thesen in einer Fallstudie mit 380 Schülerinnen und Schülern aus acht 7. Klassen und acht 10. Klassen dreier Gymnasien in Niedersachsen anhand von Fragebögen überprüft.¹⁵ Zur Begründung ihrer Erfolge im Chemieunterricht gaben 47,3% der Mädchen besondere Anstrengung bzw. intensives Lernen für das Fach an, bei den Jungen wurde dies nur von 25,6% bejaht. Sie führten Erfolge zu 25,6% auf ihre Begabung zurück und gaben an, sie können sich chemisches Wissen leicht merken. Im Gegensatz dazu zeigten nur 12,1% der Mädchen die Selbstsicherheit, diese Begründung anzukreuzen. Bei Mißerfolgen gaben 16,7% der Jungen Pech bei den Arbeiten an, 49,3% meinten, daß sie sich zu wenig angestrengt bzw. zu wenig für das Fach getan hätten. Die Begründung für Mißerfolge sahen Mädchen nur zu 9,1% beim Pech, aber auch sie meinten mit 49,1%, daß sie sich zu wenig angestrengt bzw. zu wenig für das Fach getan hätten. Es wird in diesen Zahlen vor allem auch klar, daß die Selbstsicherheit der Jungen weit über der von Mädchen im Chemieunterricht liegt.

Folgen hat dies auch in der Übertragung von Mißerfolgserlebnissen auf neue Situationen. Eine Schülerin, die erste Mißerfolge im Physikunterricht hat, die vielleicht nur deswegen entstanden sind, weil sie im Vergleich zu den Jungen weniger Vorerfahrung in Physik aufweist, erlebt Leistungsanforderungen nicht selten als überfordernd und unkontrollierbar. Sie überträgt dieses Erlebnis („ich bin nicht begabt dafür“) möglicherweise auf andere Situationen in verwandten Fächern.

In einer Reanalyse hat *Gitta Mühlen-Achs* einen starken Zusammenhang zwischen Geschlecht und den jeweiligen **Beurteilungen** der Schülerinnen und Schüler durch die Lehrpersonen nachgewiesen.¹⁶ Werden die Schüler/innen zu einem bestimmten Schülertyp gerechnet - nämlich zu dem der Braven, Stillen, Introvertiert-Sensiblen - müssen sie damit rechnen, daß ihre guten Leistungen auf Anstrengung zurückgeführt werden. Mädchen werden sehr viel häufiger als Jungen diesem Typ zugeordnet. Parallel dazu werden sie auch häufig für einfache Leistungen gelobt. Dies führt zur Interpretation, daß die Lehrerin oder der Lehrer sie für wenig begabt halten - und dies führt im Verlauf ihrer schulischen Karriere zum Absinken des Selbstwertgefühls und der Einschätzung ihrer Fähigkeiten.

1.2.4 Schülerrolle - Mädchenrolle

Zum geordneten Ablauf des Schulalltags ist es nötig, daß die Schülerinnen und Schüler ihre Rolle als Lernende akzeptieren und erfüllen. Dieser Begriff beinhaltet Merkmale, die für den Unterricht erwünscht bzw. vorteilhaft sind. Auf Grund der vielfältigen Regeln wird vor allem auch Verhaltensverzicht gefordert. Die Schülerinnen und Schüler sollen still sitzen und nur zum Thema sprechen, auf das Thema konzentriert sein und mitarbeiten. Mädchen werden diese Eigenschaften eher zugewiesen als Jungen.¹⁷ Daher erwarten auch die Lehrenden rollenkonformes Schülerverhalten eher von Mädchen. Diese verhalten sich reflexiv auch zumeist entsprechend den Erfordernissen der Rolle. Somit werden die ihnen zugeschriebenen Verhaltensmerkmale, z.B. ruhig, passiv und still zu sein, verstärkt und gehen dadurch auch in ihre Persönlichkeit ein. Die männliche Persönlichkeit der Jungen entspricht hingegen zumeist nicht der Schülerrolle. Häufiger Tadel durch die Lehrerin oder den Lehrer wegen Nichterfüllen dieser Rolle berühren daher nicht zentrale Elemente des Selbstverständnisses, „*sondern nur Elemente einer peripheren Rolle, die durch die Nähe zur weiblichen Geschlechtsrolle sowieso von Knaben eher abgelehnt wird. Die mangelhafte Erfüllung der Schülerrolle kann also von Buben sogar positiv verwertet werden, da sie ihre Distanz von der (weiblichen) Schülerrolle und damit ihre Männlichkeit demonstriert*“ (*G. Mühlen-Achs*¹⁸).

Durch die stärkere Einbindung der Schülerrolle in die weibliche Persönlichkeit können sich Mädchen auch außerhalb der Schule weniger leicht von den Anforderungen dieser Rolle lösen. Sie fassen sie nicht - wie die Jungen - als eine Rolle auf, die es möglichst schnell zu überwinden gilt. Sie verbleiben daher zum Teil auch später in dieser Schülerrolle - der Rolle der Abhängigen, Unreifen, zu Belehrenden.¹⁹

Lehrerinnen und Lehrer bewerten das Erfüllen der Regeln zwiespältig. Einerseits belohnen sie angepaßtes Verhalten durch die Verteilung von guten Noten. Andererseits signalisieren sie, daß mangelnde Disziplin der Jungen aufgewogen wird durch ihre Begabung und Intelligenz, Durchsetzungskraft, Unternehmungsgeist oder Mut. Schlechte Schülerinnen und Schüler werden häufig extrovertiert typisiert, das heißt als auffällig, robust, mutig, führend,

wenig hilfsbereit, wenig rücksichtsvoll, offen. Dieser Schülertyp setzt sich zu fast 70% aus Jungen zusammen.²⁰ Er wird zwar hinsichtlich seines Sozialverhaltens und seiner Leistungsbereitschaft negativ beurteilt, aber nicht als dumm oder unbegabt. Der Typus der guten Schüler/in wird zusammen mit den Introvertiert-Sensiblen vorwiegend von Mädchen besetzt: ängstlich, zurückhaltend, verschlossen, sensibel, folgsam, höflich, besonders abhängig, rücksichtsvoll, durchaus fleißig, aber unauffällig, zuverlässig und vernünftig, aber weniger begabt. *Marianne Horstkemper* weist darauf hin, daß den Mädchen ihre sozialen Fähigkeiten nur in Grenzen als Stärken bewußt werden, bzw. von den Lehrenden hervorgehoben werden. „*Daß Mädchen als „soziales Schmiermittel“ funktionieren, gilt als „natürlich“, noch nicht als lobenswert. Die Verweigerung der Übernahme dieser Funktion löst in der Regel Irritation bis Aggression aus.*“²¹ Sie fordert daher Unterstützung der Mädchen bei einer solchen Abwehr und eine gleichzeitige stärkere Forderung an die Jungen, ihrerseits solche Verhaltensweisen zu üben.

Gerne werden solche Attributionsmerkmale als individuelle Komponente gesehen, so daß ein Handlungsbedarf für die Gruppe der Mädchen nicht besteht. Vor allem auch die Schülerinnen und Schüler selbst möchten sich nicht derart zuordnen lassen. *Hannelore Faulstich-Wieland* hat mehr als 1000 Aufsätze von Schülerinnen und Schülern in Niedersachsen aus allen Schulformen und den Klassenstufen 3 bis 13 mit der Frage auf Fächerdifferenzierung analysiert.²² Sie stellt fest, daß die allgemeinen Klischees bezüglich geschlechtstypischer Fähigkeiten und Präferenzen wiedergegeben werden, diese Zuordnungen aber zugleich in Frage gestellt und als individuelle Ausprägung dargestellt werden. Einige Beispiele:

- „*Dabei haben Schülerinnen ihren Schwerpunkt im Beteiligen in Sprachen, Schüler in Naturwissenschaften. Dennoch sind Ausnahmen der Normalfall.*“ (12. Jahrgang)
- „*Die Mädchen haben in Chemie/Physik keine blasse Ahnung. Auch wenn man gerade etwas gesagt hat, können sie es kaum wiederholen.*“ (8. Jahrgang)
- „*In Physik hab ich nun wirklich keine Ahnung. Ich bemühe mich zwar im Schriftlichen, jedoch im Unterricht an der Tafel komme ich überhaupt nicht mit und melde mich kaum.*“ (9. Jahrgang)
- „*Die Jungen haben es in naturwissenschaftlichen Fächern im allgemeinen wirklich besser. Wenn ich versuche, mich zu melden und drangenommen werde und es falsch ist, kichern die Jungen (nicht alle!).*“ (9. Jahrgang)
- „*Chemie und Biologie machen mir eigentlich schon Spaß, nur habe ich ein wenig Angst davor, meinen Kommentar abzugeben, weil die Jungen sich in diesem Bereich viel geschickter und fachmännischer ausdrücken können und es sich eben intelligenter anhört.*“ (9. Jahrgang)

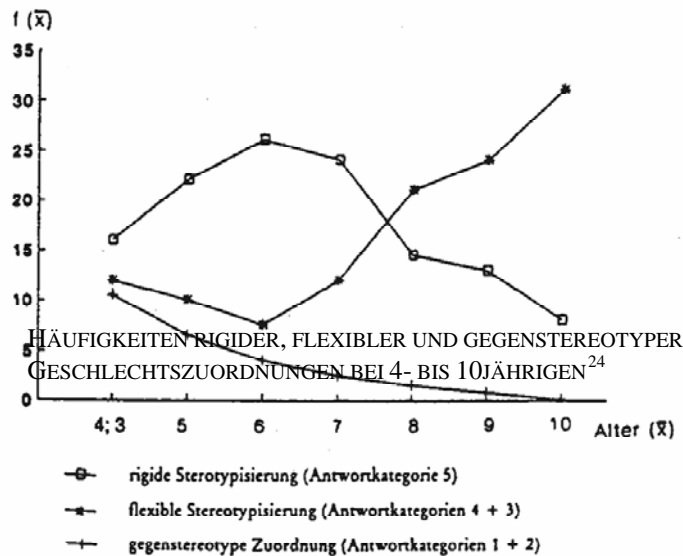
Offenbar existieren also bei den Lehrenden wie bei den Schülerinnen und Schülern Vorstellungen darüber, welche Eigenschaften „typischen Mädchen“ und „typischen Jungen“ zugewiesen werden. Wie entstehen solche Rollenbilder und wie wirken sich diese auf das Selbstverständnis und die Berufsorientierung aus?

Biologisch ist das Geschlecht invariant: ein Kind kann nur entweder ein Junge oder ein Mädchen sein, ein Erwachsener nur ein Mann oder eine Frau. Kinder und Erwachsene **können** jedoch sowohl feminine als auch maskuline Verhaltensweisen zeigen. Trotzdem entwickeln sie sich in der Regel ihrer Geschlechterrolle gemäß.

Von der Sozialisationsforschung werden folgende Einflüsse im familiären Rahmen für die Geschlechterrollenentwicklung benannt:

1. *Der Erwerb der von der Elterngeneration vorgegebenen Standards von geschlechtsangemessenen Verhaltensmustern und Einstellungen ist ein für die psychische Gesundheit notwendiges Entwicklungsziel.*
2. *Die entscheidenden, die gesamte weitere Entwicklung der späteren psychischen Maskulinität-Feminität prägenden Prozesse finden im Kindesalter statt.*
3. *Den Eltern kommt für den Aufbau der Geschlechtstypisierung ihrer Kinder die entscheidende Bedeutung zu.*

Hanns-Martin Trautner sieht diese Erklärungsansätze als überwunden an.²³ Geschlechtsrollenentwicklung im Kindesalter folgt demnach viel stärker als früher angenommen wurde den Gesetzmäßigkeiten der kognitiven Entwicklung, so daß dem heranwachsenden Kind ein weit aktiverer Part zukommt. Die Eltern gelten nur noch als einer unter mehreren wichtigen Sozialisationsinflüssen. Die Unterscheidung von Verhaltensmerkmalen nach männlich oder weiblich kann als Klassifikationsleistung angesehen werden, die mit zunehmendem Alter flexibel wird. In seiner Längsschnittstudie hat *Trautner* zu 6 Erhebungszeitpunkten zwischen 1981 und 1988 43 Mädchen und 39 Jungen in Frankfurt a. Main getestet. Die Kinder waren bei Beginn der Untersuchung zwischen 4 und 5,5 Jahre alt und zum letzten Zeitpunkt 9,6 bis 10,5 Jahre alt. Es wurden Items aus den Inhaltsbereichen Spielzeuge, Spielaktivitäten, häusliche Aktivitäten und berufliche Aktivitäten erfragt (Grafik 0-1):



GRAFIK 1-9 HÄUFIGKEITEN RIGIDER, FLEXIBLER UND GEGENSTEREOTYPER GESCHLECHTSZUORDNUNGEN BEI 4- BIS 10-JÄHRIGEN

Es zeigte sich, daß bis zum Alter von 6 bis 7 Jahren das Wissen der Kinder über Geschlechterrollenmerkmale und die Orientierung am Merkmal der Geschlechtsangemessenheit bei der Wahl oder Ablehnung von Aktivitäten oder Gegenständen auffällig zunimmt. Die Selbstkonstruktion des Kindes als Mädchen oder Junge und die Geschlechtsunterscheidung mit den zugehörigen Symbolen ermöglichen seine Einordnung in seine soziale Umwelt.²⁵ Gegenstereotype Zuordnungen treten ab dem Alter von 6 bis 7 Jahren kaum mehr auf. Während der folgenden Jahre, etwa zwischen 7 und 10 Jahren, werden die zuvor rigiden Zuordnungen zunehmend flexibel.

In diesem Alter wird von den Kindern erkannt, daß neben den Unterschieden auch Gemeinsamkeiten existieren und daß Merkmale auch innerhalb eines Geschlechts variieren. Von Unkenntnis über Rigidität zur Flexibilität verläuft die altersgemäße Entwicklung. Welches Niveau letztendlich erreicht wird, hängt neben der kognitiven Entwicklung auch von der sozialen Gewichtung ab. So wird „Cowboy und Indianer spielen“ im Alter von 10 Jahren mit ca. 5% Rigidität der Geschlechtszuordnung eingestuft, mit „Puppen spielen“ hingegen zu ca. 50%.²⁶ Interessant sind in diesem Zusammenhang auch die Begründungen, die von den Kindern selbst angegeben werden. Jüngere Kinder nennen zumeist Kompetenzunterschiede (Können) und bestehende Normen (Dürfen) als Begründung für Geschlechtsunterschiede. Hingegen äußern die älteren Kinder häufiger eine individuelle Willensabsicht (Wollen). Jungen wie Mädchen gehen davon aus, daß feminine Rollenmerkmale durch Jungen und Männer abgelehnt werden. Hingegen erwarten sie eine größere Akzep-

tanz maskuliner Merkmale durch Mädchen und Frauen. „Diese Antwortkonstellation kann als Ausdruck einer Höherbewertung und größeren Attraktivität der männlichen Rolle in unserer Gesellschaft interpretiert werden.“²⁷ In der Nachbefragung der Eltern war eine bewußte Erziehung hin zu traditionellen Mustern nicht zu erkennen. Im Unterschied zu den rigiden Vorstellungen ihrer Kinder gingen die expliziten Erwartungen und Wünsche der Eltern eher in die Richtung einer Androgynität. Hinsichtlich der Wahl von Aktivitäten und Objekten sahen sie die gleichen Dinge als wünschenswert an. Allerdings zeigten sich in ihrem Lebensalltag ausgesprochen traditionelle Bilder der Aufgabenzuschreibung als Vater und Mutter.

In folgende Richtungen deuten diese Befunde:

- Vorbilder und nicht Erziehungsabsichten sind die wirksameren Faktoren.
- Nicht allein die Rolleninhalte sollten reflektiert werden. Wichtig ist eine Stärkung der Urteilsfähigkeit bezüglich sozialen Konventionen und moralischen Geboten, die der altersgemäßen kognitiven Kompetenz der Kinder folgt.
- Erfolge hinsichtlich einer Erziehung weg von traditionellen Geschlechterrollen sind eher im Schulalter als im Vorschulalter wahrscheinlich. Jüngere Kinder sind auf Grund ihrer kognitiven Reife noch nicht bereit zur Ausbildung flexibler Konzepte und Einstellungen.
- Es stimmt nicht, daß die individuelle Geschlechterrollenorientierung im frühen Kindesalter festgelegt wird. Für die weitere Entwicklung sind vielmehr die Entwicklungsbedingungen entscheidend, wobei vor allem den (vorgelebten bzw. idealisierten) Erwachsenenrollen eine besondere Bedeutung zukommt.

Bevor auf die Frage nach den Möglichkeiten der Institution Schule hinsichtlich der Angleichung von Geschlechterrollen eingegangen wird, sollen zunächst die Mechanismen beschrieben werden, die dem entgegenstehen, da sie die bestehenden Verhältnisse festigen.

1.2.5 Situation im Klassenzimmer

Geschlechterdifferenzen werden im Alltag als selbstverständlich wahrgenommen und als „Normalität“ betrachtet. Das Konzept der Geschlechterrolle unterliegt in der Sozialforschung immer stärkerer Kritik, die eine *sozialkonstruktivistische Sichtweise*²⁸ zunehmend favorisiert. Diese beinhaltet eine materialistische Komponente (Geschlechterverhältnis, Arbeitsteilung, Macht) und eine **kultur- und symboltheoretische Komponente** (Symbolisierung von Männlichkeit/Weiblichkeit auf gesellschaftlicher und psychodynamischer Ebene). Es folgt daraus die Annahme, daß wir unsere Wirklichkeit andauernd in sozialen Praktiken **produzieren**.

Helga Bilden schreibt dazu: „*Soziales Handeln ist geschlechtsbezogen, auf das Geschlecht des Gegenübers wie auf das eigene.*“²⁹ Geschlecht ist demnach eine der wichtigsten *sozialen Repräsentationen*, welche die Konstruktion einer sozialen Identität für die Geschlechtszugehörigkeit herausbildet. „*Die Selbst-Konstruktion des Kindes als Mädchen oder Junge und die Geschlechtsunterscheidung mit zugehörigen Symbolen ermöglichen seine Einordnung in die soziale Welt.*“³⁰ Zunächst ist dies noch nicht mit negativen Merkmalen besetzt. In den Konsequenzen einer solchen Zuordnung durch die erlebte Umwelt kann jedoch von Gleichgewicht nicht mehr ausgegangen werden.

So folgen auch die Lehrerinnen und Lehrer zumeist ohne reflektiertes Konzept den gesellschaftlichen Mustern für Männlichkeit und Weiblichkeit. Man hört von Erzieherinnen und Erziehern oder Grundschullehrerinnen und -lehrern häufig die Feststellung, daß sich die Kinder ihrem Geschlecht entsprechend „typisch“ verhalten.

Jacqueline Kauermann-Walter bezeichnet dies als eine sich selbst erfüllende Prophezeiung.³¹ Geschlechterstereotypen abstrahieren von individuellen persönlichen Merkmalen, so daß sie für die Schule als Institution aufgrund schematischer Maßstäbe bedeutsam werden. Sie reduzieren die Komplexität der Unterrichtssituation, z.B. wenn Mädchen und Jungen als Gruppe angesprochen werden, etwa um Anweisungen und Verbote auszusprechen. Um das häufig schwierig zu kontrollierende Verhalten der Jungen zu disziplinieren, werden diese von den Lehrenden als wesentliche Gruppe für ihren Unterrichtserfolg angesehen. *Jaqueline Kauermann-Walter* spricht hier von einer Zwei-Drittel-Parität, die die Aufmerksamkeitsverteilung der Lehrenden beschreibt. „*Ein Thema zu wählen, das den Jungen liegt, erleichtert es mit den „höheren“ Ansprüchen der Jungen besser fertig zu werden. Mit sogenannten Jungenstunden versuchen sie (die Lehrenden), die Kontrolle in der Klasse zu erhalten.*“³² So zeigt eine Studie von *Dale Spender*³³, daß trotz vorangegangener Reflexion der Lehrenden bezüglich Jungen- und Mädchengleichbehandlung im Durchschnitt nur 38% der Unterrichtszeit den Mädchen zugewandt wurde. Trotzdem erhoben die Jungen den Vorwurf, die Mädchen würden bevorzugt. „*...wenn sie zwei Drittel der Aufmerksamkeit für sich beanspruchen, und wenn dieses Verhältnis geändert wird, so daß sie weniger als zwei Drittel der Aufmerksamkeit erhalten, dann haben sie schon das Gefühl, diskriminiert zu werden.*“³⁴ Zudem glaubten die Lehrenden, nun die Mädchen und Jungen gleich zu behandeln. Dieser Glaube, der stärker ist als die

Wahrnehmung der empirischen Realität, wird von *Claudia Fuchs*³⁵ als „*Ideologie der Gleichheit*“ bezeichnet.

Richteten sich die Lehrenden nicht nach den Ansprüchen auf Zuwendung durch die Jungen - dies hat *Claudia Fuchs*³⁶ in Unterrichtsbeobachtungen festgestellt - so bestraften sie diese, indem sie über Tische und Bänke turnten, laut wurden und andere störten. Mädchen hingegen bemühten die Lehrerin oder den Lehrer nur, wenn sie Fragen zum Stoff hatten. *„Dieses im Grunde differenzierte und sozialere Verhalten führte zu der Marginalisierung der Mädchen in diesem Klassenzimmer: Sie erlebten, daß ihr Verhalten nicht zur allgemeinen Norm für die Klassenzimmerinteraktion wurde, und sie erlebten, daß die Lehrerin für sie weniger Zeit hatte...“*³⁷

Die Beiträge von Jungen im Unterrichtsgeschehen unterscheiden sich zudem in ihrer Art von denen der Mädchen. Sie teilen wesentlich häufiger die Beherrschung des Unterrichtsstoffs mit als dessen Nichtbeherrschung. Dabei versuchen sie auch, Aufgabenstellungen und Definitionen zu verändern, um ihre eigenen Positionen zur Geltung zu bringen. Sie konkurrieren eher mit der Lehrperson als mit ihr zu kooperieren. Jungen zeigen ihr Durchsetzungsvermögen auch dadurch, daß sie die Beiträge der Mädchen herabsetzen, sich über sie lustig machen.³⁸

Jungen in der Schule sind auf Grund der Zuschreibungen ihrer männlichen Rolle allerdings auch häufig überfordert. *„Das Gewinnenmüssen, das Nicht-versagendürfen, vor allem nicht gegenüber Mädchen und Frauen (Lehrerinnen) stellt sie vor enorme Schwierigkeiten, die Frustrationen und Irritationen, die Versagensängste und Dominanzbedürfnisse zu bearbeiten, die das Erlernen der männlichen Rolle ihnen auferlegt, weil nachzudenken, Probleme zu haben, sich verunsichert zu fühlen nicht zu den Verhaltenerwartungen gehören, die an sie gestellt werden.“*³⁹

1.2.6 Spezielle Aspekte des koedukativen Unterrichts

Offenbar sind die Bedingungen im Klassenzimmer so eingerichtet, daß eine Sozialisation hinsichtlich der bestehenden gesellschaftlichen Rollenbilder stattfindet, sofern nicht gezielte Maßnahmen dem entgegensteuern. Insbesondere der Aufhebung der Koedukation (dem gemeinsamen Unterricht von Mädchen und Jungen) wurde in der Forschung und Literatur besondere Aufmerksamkeit entgegengebracht.

Gemeinsamer Unterricht von Jungen und Mädchen ist in der Bundesrepublik seit den 60er Jahren fast zur Regel geworden. Gleiche Bildung für Jungen und Mädchen, eine demokratische Mitverantwortung der Frauen an den öffentlichen Aufgaben und eine Beteiligung der Männer an den Familienarbeiten wurden als Leitideen (z.B. vom Kultusministerium von Nordrhein-Westfalen) gefordert. Im derzeit gültigen *Hessischen Schulgesetz* ist in §3(4) festgelegt: „Schülerinnen und Schüler werden grundsätzlich gemeinsam unterrichtet.“⁴⁰

Kurt Heller formuliert treffend, daß „... mit der Verwirklichung der Koedukation im Bildungswesen vor zwei bis drei Jahrzehnten der Anspruch auf formale Gleichbehandlung von Mädchen und Jungen verknüpft war, der nun in eine „substantielle Ungleichbehandlung“ zu Lasten der Mädchen zu kippen droht.“⁴¹ Auf der einen Seite werden die **Erfolge** des gemeinsamen Unterrichts gesehen, denn sie schaffte die Grundlage dafür, daß Mädchen im weiterführenden Bildungssystem zu gleichen Anteilen wie Jungen vertreten sind. Andererseits ist ihr Anteil bei der Einmündung in die Berufswahl, wie bereits dargelegt wurde, eindeutig geschlechtstypisch determiniert. Es war daher nur ein kleiner Schritt, die Koedukation kritisch zu beleuchten und zum Teil zur Disposition zu stellen. Zunächst sollen die Pro- und Contraargumente für die Fortsetzung bzw. Aufhebung der Koedukation wiedergegeben werden (Tabelle 1-2 Pro und Contra Koedukation (nach Ilse Brehmer):

	Pro	Contra
Unterrichtsstoff	Beide Geschlechter bekommen das gleiche Wissen vermittelt (keine Fächer des „Frauenscaffens“, kein „Puddingabitur“)	Der Stoff ist überwiegend an männlichen Interessen ausgerichtet und bildet nur geringe und eingeeengte Identifikationsmöglichkeiten für Mädchen. In Mathe/Naturwissenschaften zeigen die Jungen die größeren Interessen.
Interaktion	Mädchen und Jungen lernen Kameradschaft miteinander zu halten, den gleichberechtigten Umgang miteinander. Dies ist wichtig für den späteren Beruf und das Familienleben.	Jungen werden mehr beachtet, gelobt, getadelt. Die Mädchen erhalten nur geringe Aufmerksamkeit und müssen unter der Dominanz der Jungen (Disziplinprobleme) leiden.
Sexualität	Die sexuellen Spannungen, insbesondere in der Pubertät, werden normalisiert. Übertriebene erotische Phantasien werden vermieden auch in Bezug auf Schwärmereien zu Lehrerinnen und Lehrer.	Insbesondere Mädchen geraten unter sexuellen Leistungsdruck. Die sexuelle Liberalisierung und die allgemeine Verfügbarmachung der Verhütung zwingt sie oft zu frühem Geschlechtsverkehr, um die Anerkennung der Jungen, aber auch der Mädchen nicht zu verlieren.
Lehrperson	Die Orientierung an weiblichen und männlichen Lehrpersonen bietet für beide Geschlechter eine vielfältige Erfahrung und Identifikationsmöglichkeit.	Lehrerinnen und Lehrer haben implizite Geschlechtsstereotypen und bestätigen durch ihr Verhalten und ihre Äußerungen diese Stereotypen. Frauen sind in der schulischen Hierarchie überwiegend auf dem unteren Level zu finden.
Folgen	Mädchen haben bessere Noten und ansteigend bessere Schulabschlüsse; Mädchen und Jungen lernen, konkurrenzfähiger auch gegeneinander zu werden.	Jungen reagieren ihre Unterlegenheitsgefühle durch erhöhte Aggression gegenüber Schülerinnen und Lehrerinnen ab. Mädchen haben ein geringeres Aspirationsniveau und neigen zu einer eingeschränkten Berufswahl.

TABELLE 1-2

PRO UND CONTRA KOEDUKATION (NACH ILSE BREHMER⁶¹)

Die Contrapositionen leiten sich abgesehen vom Bereich Sexualität unmittelbar aus den Darstellungen der vorangegangenen Kapitel ab. Auf die oben genannten Vorteile des gemeinsamen Unterrichts möchte man hingegen nicht verzichten. Geeignete Maßnahmen, die genannten Nachteile zu beseitigen,

ohne die Koedukation prinzipiell zu verlassen, sind daher nur zu ergreifen, wenn die speziellen Arbeitsbedingungen in reinen Mädchengruppen herausgestellt werden und mit denen der koedukativen Gruppen verglichen werden.

Zunächst sind in reinen Mädchenklassen keine stereotypen Rollengegensätze möglich. Die Aufmerksamkeit und das Interesse der Lehrenden muß sich vollständig den Mädchen zuwenden. Wenn Führungspositionen zu besetzen sind, dann müssen Mädchen dazu genommen werden - auch in naturwissenschaftlichen Fächern. Jedoch gibt es keine einheitlichen Ergebnisse von Studien, die die Folgen für das Berufswahlverhalten thematisieren. Susanne Rohr und Brigitte Rollett⁴³ erwähnen Studien von Metz-Göckel und Hepting, deren Untersuchungsdesign sie kritisieren: *„Ein besonderes Charakteristikum der Koedukationsdebatte heute ist es, daß empirische Befunde herangezogen werden, um die eigene Position zu stützen. Allerdings muß man feststellen, daß die Untersuchungen oft recht freizügig interpretiert werden, so daß sich im Extremfall Argumente für und gegen die Koedukation auf dieselbe Datenbasis stützen.“*

Zumeist sind Gruppen aus Mädchenschulen verglichen worden mit Gruppen aus koedukativen Schulen. Jedoch sind die ausgewählten Grundgesamtheiten aus Mädchenschulen und koedukativen Schulen nur eingeschränkt vergleichbar, denn Mädchenschulen, häufig konfessionelle Privatschulen, sind in ihren sozialen Populationen speziell zusammengesetzt. In ihrer eigenen Studie - 162 Schülerinnen aus zwei katholischen Mädchengymnasien und 94 Schülerinnen zweier koedukativer Privatschulen im Ruhrgebiet wurden von *Susanne Rohr*⁴⁴ 1991 befragt - wurde daher insbesondere auch auf die Vergleichbarkeit der sozialökonomischen Daten Wert gelegt (Alter, Zahl der Geschwister, Berufe der Eltern, Wohnverhältnisse, Konfession und Selbsteinschätzung der Religiosität). Die Fragebögen umfaßten folgende Itemgruppen: Persönliche Daten, Schulleistungen, Selbsteinschätzung der eigenen Leistung, Motivation, Freizeitgestaltung, Hobby, Umgang mit Computern, Zukunftserwartungen hinsichtlich Familie, Einstellung zum Verhältnis zwischen den Geschlechtern, Zukunftserwartungen hinsichtlich Beruf und Karriere, Schulzufriedenheit, Mitbestimmung in der Schule und Integration in die Klassengemeinschaft. Zusätzlich wurden Intelligenztests vorgenommen. Folgende Ergebnisse wurden festgestellt:

- Der Besuch einer Mädchenschule hat eine isolierende Wirkung hinsichtlich des Kontaktes mit dem anderen Geschlecht.
- Mädchen aus reinen Mädchenschulen haben **signifikant bessere Noten** in den Fächern Geschichte, **Chemie** und Physik. Diese Unterschiede lassen sich nicht mit unterschiedlicher Bereitschaft, Arbeit für die Schule zu investieren, erklären.
- In der Häufigkeit der Computernutzung zeigten sich keine Unterschiede.
- Im Bereich „Mitsprache bei der Wahl von Themenschwerpunkten“ sind Mädchen aus Mädchenschulen stärker vertreten.
- Einstellung zu Familiengründung und Partnerschaft war in beiden Gruppen gleich.

- Berufswünsche und Motive für die Berufswahl waren in beiden Gruppen nicht signifikant verschieden. Die Erwartung, daß sich durch den Besuch einer Mädchenschule die persönliche Erfolgszuversicht hinsichtlich einer Berufsausübung im Bereich der Naturwissenschaften erhöhen würde, wurde hier nicht bestätigt.

Speziell die Studien- und Berufswahl von Mädchenschulabsolventinnen ist in einer Untersuchung von *Maria Anna Kreienbaum*⁴⁵ thematisiert worden. Sie hat 1991 Absolventinnen zweier Gymnasien - eines koedukativ und eines Mädchenschule - befragt. Es beteiligten sich insgesamt 1010 ehemalige Schülerinnen. Es zeigte sich unter anderem:

- Die Studienquote der Mädchenschulabgängerinnen liegt deutlich niedriger als die der koedukativen Vergleichsschule.
- In den **Naturwissenschaften** liegt die Quote der ehemaligen Schülerinnen des Mädchengymnasiums jedoch deutlich **höher** mit 38 zu 15 Studienfachwahlen.
- Mädchenschulabsolventinnen verwerten ihren Studienabschluß stärker in einer Berufstätigkeit in ihrem gelernten Fach. So arbeiteten Lehramtsstudentinnen, die ein Mädchengymnasium besucht hatten, nur zu 13% später nicht in ihrem Fachgebiet, hingegen 25% der Absolventinnen von koedukativen Schulen.
- Es zeigte sich bei Frauen aus der Mädchenschule eine Tendenz zu höheren Studienabschlüssen: 10% von ihnen haben promoviert im Vergleich zu 3,2% der Frauen aus der koedukativen Schule. Die einzige habilitierte Frau entstammt der Mädchenschule.
- Es scheint so, als sei es für Mädchenschulabsolventinnen selbstverständlicher zu arbeiten und Geld zu verdienen. Nur 10,8% verfügten über kein Einkommen. Bei den Koedukationsabsolventinnen lag dieser Prozentsatz bei 15%.

Bemerkenswerterweise kommen die Chemiestudentinnen eher aus **ehemaligen** Mädchenschulen, sofern sie koedukativ unterrichtet wurden. In diesen Schulen waren zu 44,8% die Fachlehrerinnen und -lehrer weiblich, in den anderen Schulen nur zu 7%.⁴⁶

Möglicherweise hat daher auch die **Schultradition** Einfluß auf die Berufslaufbahn, da ehemalige Mädchengymnasien oftmals günstigere Geschlechterproportionen bezüglich der Schülerinnen- und Lehrerinnenquoten aufzeigen. *Jacqueline Kauermann-Walter, Maria Anna Kreienbaum* und *Sigrid Metz-Göckel*⁴⁷ legten 1987 eine Untersuchung zum schulischen Hintergrund von Chemie- und Informatikstudentinnen in Nordrhein-Westfalen vor. Zunächst wurden alle Studentinnen der Chemie und Informatik an den Hochschulen in Aachen, Dortmund und Paderborn ab dem vierten eingeschriebenen Semester mittels standardisierter Fragebögen zu ihrer Schul- und Studierenerfahrung befragt, zusätzlich wurden vertiefende qualitative Interviews durchgeführt. Weiterhin wurden die Daten zu den Leistungskursen an vier Mädchenschulen und vier koedukativen Schulen ermittelt.

Die Chemie- und Informatikstudentinnen von Koedukationsschulen hatten zu 30%, die von Mädchenschulen zu 37% zwei Leistungskurse aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Fächerkanon gewählt. Die Forscherinnen weisen darauf hin, daß nach den vorliegenden Ergebnissen die schulische Ausrichtung der Schülerinnen auf Mathematik und die Naturwissenschaften, insbesondere die Leistungskurswahl, eine wichtige Voraussetzung für die Studienfachentscheidung und somit eine Nahtstelle darstellt. Die Wahl eines „exotischen“ Fachs wie Chemie wurde an den Mädchenschulen nicht negativ interpretiert, da es als etwas Besonderes galt, sich an den Mädchenschulen für Chemie zu interessieren. Dies stützte ihr Selbstvertrauen, sich auch weiterhin mit solchen Studien zu beschäftigen. Als negatives Attribut wurde das Item „Streberin“, bzw. „unweiblich“ geprüft. 10% der Befragten berichteten, so eingeschätzt worden zu sein.⁴⁸ Ob dies tatsächlich diskriminierende Ereignisse oder eher gefühlsmäßige Einschätzungen betrifft, geht aus der vorliegenden Dokumentation der Studie nicht hervor.

1.2.6.1 Ausbildung von Selbstkonzepten in monoedukativen und koedukativen Gruppen

*Bettina Hannover*⁴⁹, die psychologische Mechanismen für die Ausbildung der Persönlichkeit untersucht hat, betont, daß Schülerinnen Mißbilligung für „mädchenuntypisches“ Verhalten durch männliche Klassenkameraden **befürchten**.

Offenbar findet zu Beginn der Pubertät ein Auseinanderweichen der Interessen der Jungen und Mädchen statt. *„Wenn diese Entwicklung nun in einer geschlechtshomogenen Gruppe von Mädchen anders verlaufen sollte, dann haben wir es offenbar mit einem interaktiven Effekt zwischen dem Einsetzen der pubertären körperlichen Veränderungen der Mädchen einerseits und der Anwesenheit männlicher Klassenkameraden zu tun.“*⁵⁰ Bettina Hannover richtet ihren Blick somit auf die nicht bewußt gesteuerten **sozialpsychologischen Prozesse**, die zur Herausbildung einer Persönlichkeit führen. Das soziale Selbstkonzept ist vor allem davon abhängig, welche Aspekte der eigenen Person in einer gegebenen Situation abweichend hervorgehoben sind. *„So ist sich eine schwarze Frau, wenn sie sich in einer Gruppe von schwarzen Männern befindet, besonders ihres Frauseins bewußt; wenn sie sich hingegen in einer Gruppe weißer Frauen befindet, ist sie sich in besonderem Maße ihrer Hautfarbe bewußt.“*⁵¹

Für ein Mädchen im heranwachsendem Alter führt die Wahrnehmung der eigenen körperlichen Veränderungen zur Aktivierung des geschlechtsbezogenen Selbstkonzeptes, sie sieht sich mit femininen Eigenschaften. Gleichzeitig wird sie mit dem Konzept, eine Erwachsene zu sein, konfrontiert. Beide Konzepte sind häufig nicht vereinbar, denn weibliche Eigenschaften stimmen häufig nicht mit denen von Erwachsenen überein, z.B. eine kompetente, entscheidungsfähige und unabhängige Person zu sein. Orientiert ein Mädchen sich an maskulinen Verhaltensweisen so spricht man von einer „androgynen Geschlechtsrollenorientierung“. Sie wirkt sich selbstwertstei-

gernd aus, weil ein maskulines Selbstbild bei Jungen und Mädchen in unserer Gesellschaft eher erwünscht ist.

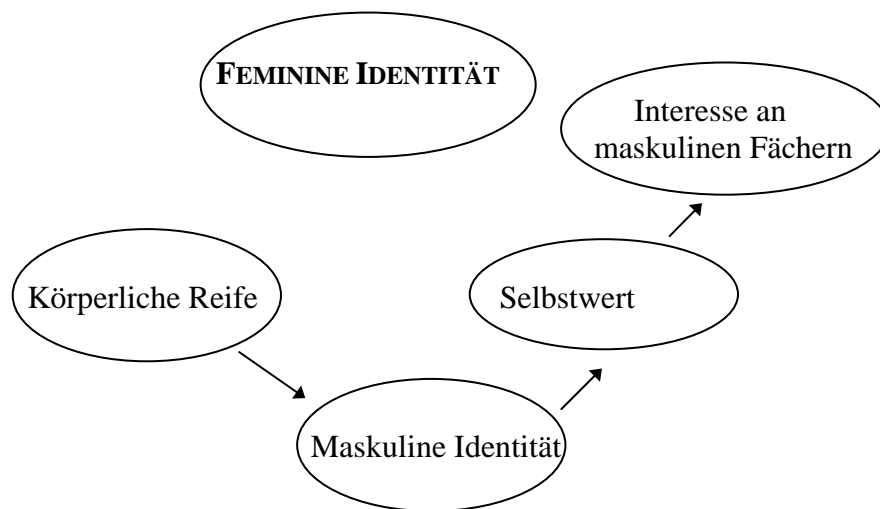
In reinen Mädchengruppen ist die Selbstwahrnehmung eine andere als in gemischten Gruppen, denn wie häufig welches der beiden Selbstkonzepte (feminin sein - Erwachsene sein) aktiviert wird, hängt von der **Anwesenheit des anderen Geschlechts** ab. Ist das andere Geschlecht anwesend, so wird häufiger das Selbstkonzept der eigenen Geschlechtszugehörigkeit aktiviert, als wenn das andere Geschlecht nicht anwesend ist. Eine Schülerin, die das Selbstkonzept der eigenen Geschlechtszugehörigkeit aktiviert, wird sich nicht nur wie ein Mädchen beschreiben, sondern sich auch so verhalten, wie es ihr für ein Mädchen angemessen erscheint. So ist es in koedukativen Klassen wahrscheinlicher, daß sich bei Schülerinnen eher weibliche fachliche Interessen entwickeln als in reinen Mädchenklassen, ohne daß direkte (aktive) Diskriminierung stattfinden muß.

Bettina Hannover hat 1990 in einer empirischen Studie an der Universität Berlin versucht, diese Thesen zu belegen. Sie wies signifikante Unterschiede der Entwicklungspfade für traditionell maskuline Fächer je nach Geschlecht und Gruppe nach:

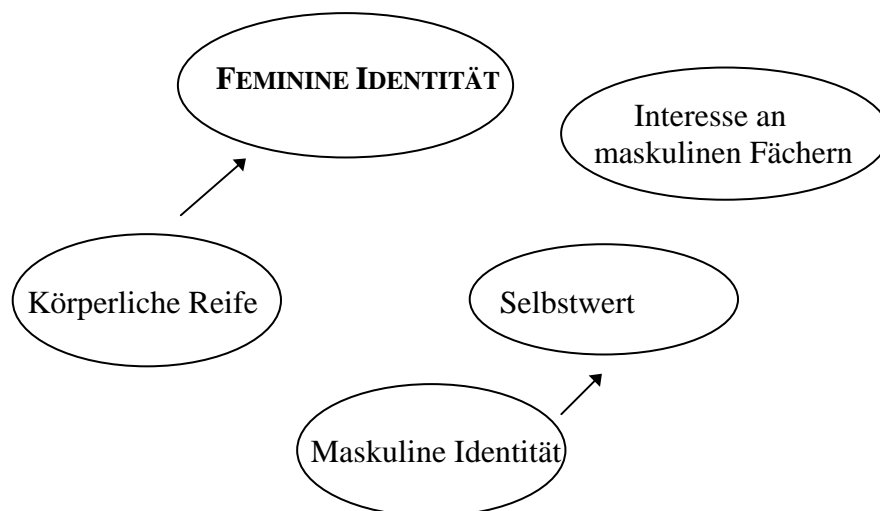
KÖRPERLICHE REIFE - ENTWICKLUNGSTEMPO - SELBSTWERT - INTERESSE.

Bei allen Probanden aus drei Gruppen: Jungen in koedukativen Klassen, Mädchen in koedukativen Klassen, Mädchen in monoedukativen Klassen, hatte die körperliche Reifung einen positiven Effekt auf den Selbstwert. Bei Jungen ist das Modell der aktivierten Selbstkonzepte (erwachsen und Mann zu sein) kompatibel, so daß die Wahrnehmung der körperlichen Veränderungen auch zu einem verstärkten Interesse für „Jungenfächer“ führte.

SCHÜLER der koedukativen Schulen: (nach Abbildungen in ⁴⁹ S. 41)



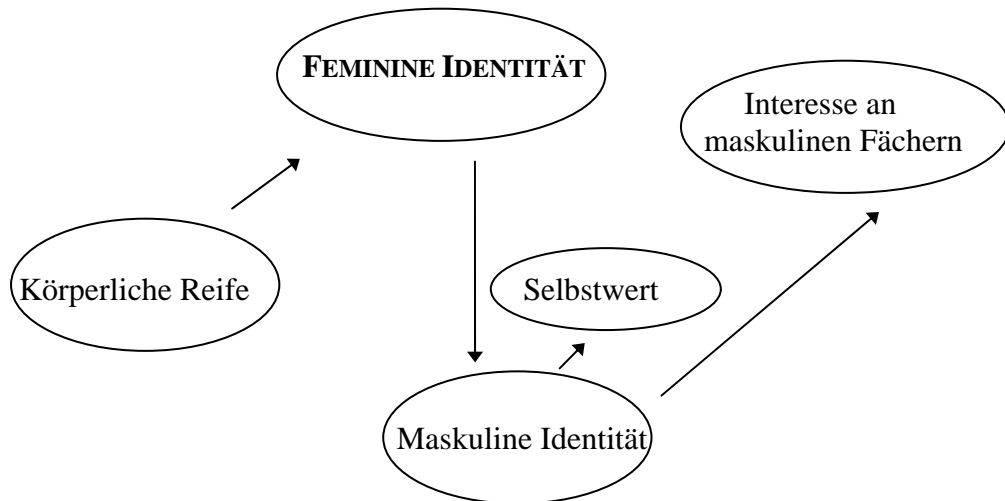
SCHÜLERINNEN aus KOEDUKATIVEN Schulen:



Bei Schülerinnen aus den koedukativen Schulen steht das geschlechtsbezogene Selbstkonzept im Vordergrund. Aus der Zuschreibung von männlichen Eigenschaften folgt eine positive Selbsteinschätzung, die sie aber nicht in ihre Selbstwahrnehmung integrieren. Das Interesse für „maskuline Fächer“ wird somit nicht begünstigt.

Die Schülerinnen der Mädchenschulen schreiben sich hingegen stärker masculine Eigenschaften zu, so daß diese androgyne Rollenorientierung einen gesteigerten Selbstwert und eine positive Einstellung gegenüber traditionell „maskulinen Fächern“ zur Folge hat.

SCHÜLERINNEN der MÄDCHENSCHULEN:



Mit Hilfe von Clusteranalysen wurde zudem von *Bettina Hannover* gezeigt, daß sich in koedukativen Gruppen - im Gegensatz zu den Mädchen der monoedukativen Klassen - Freundschaften je nach körperlichem Entwicklungsstand zusammenfinden.⁵² Sie sieht dies auch als Beweis dafür, daß hier häufiger geschlechtsbezogene Selbstkonzepte wirksam sind. Schlußfolgernd schreibt sie: „Unsere Ergebnisse sprechen dafür, daß die Aktivierung des Selbstkonzeptes der eigenen Geschlechtszugehörigkeit für die Interessenentwicklung von Schülerinnen in typischen „Jungenfächern“ ungünstig ist. Dieses Selbstkonzept wird bei Anwesenheit männlicher Klassenkameraden häufiger aktiviert, allerdings nur in einer Entwicklungsphase, in der die eigene Geschlechtszugehörigkeit für die Mädchen aufgrund der einsetzenden körperlichen Veränderungen subjektiv besonders hervorgehoben ist. Dies bedeutet, getrenntgeschlechtlicher Unterricht in den traditionell „männlichen Schulfächern“ könnte für Mädchen nur in einer Entwicklungsphase vorteilhaft sein, in der eine hohe interindividuelle Varianz in der körperlichen Reife der Schülerinnen einer Klasse besteht und somit der Entwicklungsstand eine wichtige Determinante sozialer Interaktionen ist.“⁵³ Außer der Anwesenheit der Jungen werden allerdings noch weitere Faktoren zur Aktivierung des geschlechtsbezogenen Selbstkonzeptes genannt, z.B. geschlechtstypisierende Lehrende, Darstellungen in Schulbüchern oder Aufgabentexten.

Dies ist ein deutliches Votum für zeitweise getrennten Unterricht für Mädchen und Jungen in bestimmten Fächern, weist aber auch auf weitere Maßnahmen im Rahmen des schulischen Kontextes hin. *Hannelore Faulstich-Wieland* beschreibt dies als „**Reflexive Koedukation**“.⁵⁴ „Reflektiert werden müssen das Geschlechterverhältnis und seine Konstitutionsbedingungen, und zwar sowohl in getrennten Gruppen wie im gemeinsamen Unterricht. Denn auch im koedukativen Unterricht lassen sich Veränderungen der Einstellungen von Mädchen und Jungen und der Interaktionen untereinander bewirken

... *Reflexive Koedukation versucht, in verschiedenen Ansätzen positive Strategien zur Änderung des Geschlechterverhältnisses in der Schule zu entwickeln.*“⁵⁵

Bevor dieses Unterrichtsfeld näher betrachtet wird, soll zunächst ein weiterer Gesichtspunkt des Bereichs „Frauen und Naturwissenschaften“ dargestellt werden: die feministische Naturwissenschaftskritik.

1.3 Feministische Naturwissenschaftskritik

Die Beteiligung von Frauen in den Naturwissenschaften und der Technik ist in unserer Gesellschaft nach Ansicht der feministischen Kritikerinnen marginal, so daß im Sinne einer humanen und ökologischen Entwicklung ihr Einfluß zu vergrößern ist. Insofern analysieren sie die historischen Determinanten, unter denen die Technik- und Naturwissenschaftsentwicklung stattgefunden hat, um die Mechanismen deutlich zu machen, die in die heutige Zeit hineinwirken und Lösungsmodelle implizieren. Insbesondere die Kritik an der Art und Weise des Zugangs zu den naturwissenschaftlichen Inhalten ist für den schulischen Bereich bedeutsam.

In diesem Kapitel wird die **Methodenkritik** bezüglich der Herangehensweise an naturwissenschaftliche Inhalte dargestellt und in die Maßnahmen, die zur Veränderung der traditionellen Orientierung der Mädchen in den Naturwissenschaften beitragen können, gegebenenfalls mit einbezogen.

1.3.1 Historische Determinanten und weibliche Symbolik

In welcher Weise wurde das heutige Bild der Naturwissenschaft durch die fast ausschließliche Gestaltung durch männliche Forscher und Politiker geprägt? Welches sind die historischen Determinanten, die in unsere technisierte Welt hineinwirken und an welchen Stellen soll eine Veränderung ansetzen? Diesen Fragen sind seit Beginn der 70er Jahre Wissenschaftsphilosophinnen wie *Carolyn Merchant* oder *Sandra Harding* nachgegangen, die den Begriff „**Feministische Naturwissenschaftskritik**“ geprägt haben. Frauen und Mädchen für die Naturwissenschaften zu gewinnen sehen sie als Chance, den oftmals inhumanen und ökologisch bedenklichen Auswirkungen der Technisierung unserer Gesellschaft mit Hilfe eines eigenen Modells entgegenzutreten.

Die Analyse setzt bei den Ursprüngen der neuzeitlichen abendländischen Naturwissenschaft an: Gegen Ende des 17. Jahrhunderts begann in Europa ein Prozeß, den man als *Scientific Revolution* bezeichnet. Es war die Zeit von GALILEI und NEWTON, die das mittelalterliche Weltbild revolutionierten. Die bis dahin von Adel und Kirche geprägte Auffassung der scholastischen Wissenschaft - die aristoteleische Philosophie der vier Elemente - wurde in Frage gestellt. BOYLE und JUNGUS leiteten einen Paradigmenwechsel ein, indem sie den Atomismus für ihre wissenschaftlichen Studien vorsichtig, unter der Bedrohung eines Verfahrens der Ketzerei stehend, als Erklärungsmodell verwendeten.

Bedingt durch die Mitwirkung von Persönlichkeiten aus dem Bürgertum an der Erklärung von Naturphänomenen, ein Feld, das bisher der Kirche vorbehalten war, begann sich die Struktur der Gesellschaft zu verändern. Bürger erhielten die Chance der Teilhabe an der politischen, gesellschaftlichen und wirtschaftlichen **Macht**.

Frauen kamen in diesem Prozeß der Teilhabe nicht vor. Ihre Rolle wurde durch mystische Geschlechtersymbolismen geprägt. In der organischen Naturauffassung der Renaissance und früherer Denkweisen verband sich die Sonne mit Männlichkeit und die Erde mit der nährenden Mutter. Andererseits galt sie als die wilde und unkontrollierbare Natur, welche Gewalt, Stürme und allgemeines Chaos verbreiten konnte. Der Aristotelismus setzte das aktive mit dem männlichen, das passive mit dem weiblichen Prinzip gleich. MACHIAVELLI bediente sich sexueller Metaphern, um zu zeigen, daß die Macht des Schicksals niedergerungen werden könne: "*Fortuna ist eine Frau, die, will man sie bezwingen, mit Gewalt erobert werden muß...*".⁵⁶

Auf FRANCIS BACON im 17. Jahrhundert gehen unsere heutigen wissenschaftlichen Arbeitsweisen zurück. Er vertrat und praktizierte als erster den Grundsatz: Ohne Experimente sind keine Naturerkenntnisse möglich. Sein grundlegendes Werk über die neue Naturwissenschaft ist voll von Analogien über die Art und Weise, wie man mit der Natur und wie man mit Frauen umgehen muß. Er griff die alte, auf ARISTOTELES zurückgehende Gleichsetzung auf, daß Frauen eben der rein materielle Teil der Natur seien, während Männer den geistigen Teil verkörperten.

FRANCIS BACON war nicht nur Philosoph, sondern auch Politiker. Als Kanzler war er Anfang des 17. Jahrhunderts zugleich Hauptorganisator der Hexenprozesse in England. Er argumentierte in seinen Schriften, daß man mit der Natur genauso umgehen müsse wie mit einer Frau: "*Man müsse die Natur / Frau / Hexe quälen, bis sie die Wahrheit sagen würde, in ihre innersten Winkel eindringen, um ihr ihre Geheimnisse zu entreißen*".⁵⁷

Das Experiment mit seiner gezielten Frage an die Natur setzte sich mit Hilfe von kontrollierbaren Experimentierbedingungen als Forschungsmethode durch. Es entstand ein mechanistisches "Modell von der Natur". Sie wurde angesehen als eine sehr große komplizierte Uhr, die man in ihre Teile zerlegen und mit Kennerschaft, sprich "Expertentum", wieder zusammensetzen kann, so daß sie so gut wie zuvor oder noch besser funktioniert. Dieses Grundparadigma stand dem damaligen überkommenen organistischen Modell entgegen, das die Natur als einen lebenden Organismus ansah, bei dem man wie in jedem lebenden Organismus nicht irgendeinen Teil ungestraft entfernen oder verletzen kann, ohne damit den ganzen Organismus krank zu machen oder gar zu zerstören. (Erika Hickel⁵⁸)

Die beiden Hauptepochen, in denen sich die neuzeitlichen Naturwissenschaften durchsetzten, in der Zeit der Aufklärung und der Französischen Revolution, sind gekennzeichnet als Epochen, in denen mit Erfolg die Frauen von ihrem Bildungsanspruch ausgeschlossen, und ihnen ihr Mitspracherecht bei dieser neuen Entwicklung nicht zugestanden wurde.

Die historisch geprägten Geschlechtersymbolismen wirken bis in die heutige Zeit in unsere Sprache hinein. Geläufige Beispiele sind Dichotomien wie:

- Harte und weiche Daten,
- Geist und Materie,
- Natur und Kultur,
- Frauen lieben Schönheit, Männer die Wahrheit,
- Frauen sind passiv, Männer aktiv,
- Frauen sind emotional, Männer rational,
- Frauen sind selbstlos, Männer egozentrisch.

1.3.2 Lösungsmodelle

Erika Hickel fordert, zu einem Verständnis von Natur zu kommen, das in ihr, ähnlich wie im Verhältnis von Mann und Frau, die **Partnerin** sieht. Dabei verstehen sich die Frauen in der Naturwissenschaft nicht als „Erlöserinnen“, die wieder all das beiseite schaffen sollen, was „*männlich-wissenschaftliche Kultur an Üblem produziert hat*“⁵⁹. Das Streben nach Effizienz und Eingriffstiefe sind Wertvorstellungen, die typisch für patriarchal geprägtes Verhalten angesehen werden. Auffällig sind weiterhin die hierarchischen Strukturen im Wissenschaftsbetrieb und ihre Übertragung auf die Wissenschaft an sich. Sie hat eine Ausblendung der Außenwelt zur Folge, die Menschen als Objekte ihrer Experimente behandelt. „*Nur so, glaube ich, kann man verstehen, daß praktisch der größte Teil der Menschheit von der „scientific community“ als Versuchskaninchen, ... behandelt wird. Die gigantischen Menschenversuche, die heute gemacht werden, wenn ganze Landstriche über Jahre und Jahrzehnte radioaktiv verstrahlt werden oder der hemmungslose Umgang mit dem Klima, ...kann man nur verstehen, wenn andere Menschen nicht als gleichberechtigt Ernstzunehmende gesehen werden. Das ist ein ausgesprochen patriarchal-männliches Verhalten.*“⁶⁰

Frauen im Wissenschaftsbetrieb verhalten sich nicht zwangsläufig anders, denn sie sind von der patriarchalen Gesellschaft ebenso geprägt wie Männer. Erfolgreich sind zumeist jene, die „genauso gut“ sein wollen wie ein Mann und ihre naturwissenschaftliche Leistung durch eine Überanpassung an männliche Werte auch erreichen.

Häufig ist allerdings von Frauen allein schon durch die Organisation von Alltagsleben und Forscherleben eine differenzierte Sichtweise ihrer Arbeitsinhalte zu erwarten: Alltagsleben bedeutet, sich mit dem Ernähren zu befassen, dem Kleiden, dem Wohnen, der Familie - Bereiche, an denen Frauen häufiger aktiv teilhaben als ihre männlichen Kollegen, denen eine Gattin „den Rücken frei hält“. Frauen übertragen daher, so die Hoffnung der feministischen Naturwissenschaftlerinnen, ihre Erfahrungen bezüglich der Notwendigkeit fehlerfreundlichen Verhaltens, das ihnen die Alltagserfahrung vermittelt, auch auf ihre Forschungspraxis.

Die Prioritäten der produktivsten Wissenschaftsfrauen werden in der Regel darin gesehen, daß sie **Arbeit und Familie**, die Männer hingegen **Arbeit**

und karrierebezogenen Tätigkeiten verbinden. Frauen bezahlen oftmals ihre wissenschaftliche Produktivität mit dem Verlust eines informellen Umgangs mit ihren Kollegen und Vorgesetzten (keine Zeit für „small talk“), was auch Rückwirkungen auf ihre Karriereaussichten haben dürfte, da sie weniger über zweckdienliche Kontakte verfügen.

Sandra Harding fordert eine Naturwissenschaft, Forschung und Technik, die sie als „*Nachfolgewissenschaft*“ bezeichnet. Sie bezieht sich vor allem auf vorausschauende, forschungsbegleitende Technikfolgen-Abschätzung. Folgende Schwerpunkte werden herausgestellt:

- Langsamkeit: Das Tempo der technischen Entwicklung muß an gesellschaftliche Rahmen und Prozesse (Meinungsbildung, Gesetzgebung) angepaßt werden.
- Es gilt das Prinzip der Rückholbarkeit und Umkehrbarkeit von Produktionstechnologien, zum Beispiel bei Abfällen oder Nebenprodukten.
- Parallelentwicklungen und Vielfalt sind zu fördern.
- Es erfolgt keine Trennung zwischen dem forschenden Menschen und dem erkannten Objekt (der übrigen Natur).
- Fehlerfreundlichkeit: sofern Fehler passieren, müssen sie ohne größere Katastrophen repariert werden können.

Angesichts der Geschwindigkeit, mit der heute Technologien eingeführt und durchgesetzt werden - siehe die Herstellung von gentechnisch veränderten Nahrungsmittel - sollen Verfahren für einen überlegten Umgang gefunden werden. Es kommt darauf an, bei jedem einzelnen Schritt möglichst alle vor auszuhenden Folgen zu bedenken und dann schrittweise so langsam vorzugehen, daß jeder einzelne Schritt auch wieder zurückgenommen werden kann. Gesellschaftliche Steuerung mit Hilfe von kontrollierenden Gesetzen setzt heute oftmals erst ein, wenn bereits „Tatsachen“ geschaffen sind.

Diesen Idealen ist entgegenzuhalten, daß es häufig nicht einfach ist, alle diese Forderungen für konkrete Anwendungen zu vereinen. Beim Studium von Ökobilanzen wird zum Beispiel deutlich, daß auf den ersten Blick problematische Anwendungen, wie die Verwendung von Kunststoffverpackungen, im Gesamtsystem vorteilhaft sein können, so im Energieverbrauch für den Transport oder bezüglich der Hygiene.

Zudem wird der internationale Wettbewerb oftmals Entwicklungen hervorbringen, die nationale ethische Bedenken unberücksichtigt lassen. Beispiele finden sich in der Embryonenforschung oder der Gentechnologie.

Mit der Teilnahme von (vielen) Frauen im Forschungsbetrieb ist von Seiten der feministischen Naturwissenschaftlerinnen eine weitere Hoffnung verbunden, und zwar das kognitive Modell der Naturwissenschaften von innen her zu verändern. *Ina Wagner*⁶¹ betrachtet verschiedene Lebensperspektiven und ihre Implikationen von Frauen in den Naturwissenschaften. Sie bezeichnet die „Synthese“ als ein Modell für Frauen, die versuchen, die positiv erlebten Elemente naturwissenschaftlichen Arbeitens mit Verhaltensweisen und Orientierungen zu kombinieren, die diesem mangeln, z.B. gegen die isolierenden

Arbeitsweisen aufzutreten oder den Konkurrenzdruck auffangende Formen der Zusammenarbeit zu finden: „Mit Ausnahme der Versuche zur Synthese gründen alle beschriebenen Strategien von Frauen, mit der Ambivalenzerfahrung naturwissenschaftlichen Arbeitens umzugehen, auf Verzicht. Frauen, die sich anpassen, die ausweichen, die Polarisierung oder Weigerung gegenüber dem Wissenschaftsbetrieb praktizieren, geben etwas auf, das sie als für ihre Selbstverwirklichung wichtig erachten. Sie verzichten darüber hinaus darauf, auf den Wissenschaftsbetrieb von innen her Einfluß zu nehmen.“⁶²

Für den Bildungsbereich zeigen sich meines Erachtens interessante Konsequenzen. Nicht die Angleichung - häufig als Emanzipation mißverstanden - ist das Ziel, vielmehr ist die Entwicklung der „**Dialektik von Gleichheit und Differenz**“ wahrzunehmen und zu thematisieren. Annedore Prengel fordert: „Gleichheit soll meines Erachtens realisiert werden im Hinblick auf die Verfügung über materielle Ressourcen und Rechte, im Hinblick auf den Zugang zu Bildung, Ausbildung und zu Positionen auf allen Hierarchieebenen und im Hinblick auf die Arbeitsbelastung in Haushalt und Kindererziehung. Gleichheit eröffnet damit Freiräume, in denen sich Differenz entfalten kann.“⁶³ Emanzipatorische Mädchenbildung ist demnach nicht durch Assimilationspädagogik zu verwirklichen, die sich die vorherrschende männliche Lebensweise in unserer Kultur zum Vorbild nimmt.

Für den naturwissenschaftlichen Unterricht sind daher zwei Aspekte bedeutsam:

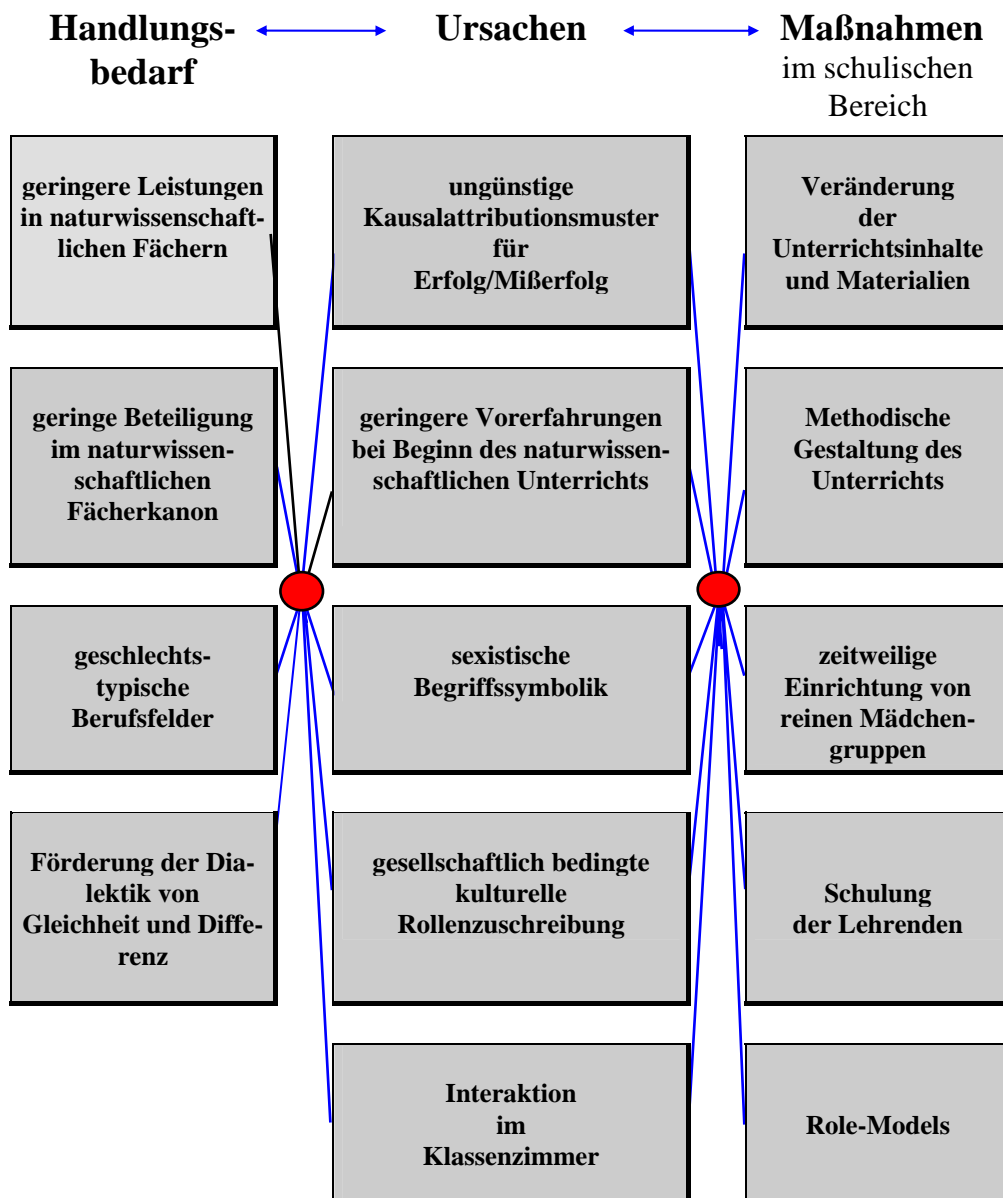
1. Es muß Wert darauf gelegt werden, mehr als bisher Mädchen für die Naturwissenschaften zu interessieren und ihnen einen beruflichen Weg aufzuzeigen, wie sie ihre Ziele ohne Verzicht auf weibliche Lebensperspektiven erreichen können.
2. Die **Methodik** der naturwissenschaftlichen Fächer erzeugt häufig einen Bruch zwischen dem Bedürfnis nach integrierenden, ganzheitlichen Betrachtungsweisen und einer stringenten Fachsystematik. Ina Wagner schreibt dazu: „Eng verbunden mit der Lust, die das sichere und selbstbewußte Sich-Bewegen in einer künstlichen Welt erzeugt, sind Gefühle des Mangels und der Entfremdung von der gelebten Realität. Denn bei der Bearbeitung naturwissenschaftlicher Probleme müssen das Bedürfnis nach Sinninterpretation und nach Einbindung der Forschung in (fachübergreifende, sozialkommunikative) Zusammenhänge unterdrückt werden. Stellt man Beobachtungen darüber an, wie Mädchen und Frauen in Schule und Universität mit den Naturwissenschaften umgehen, so zeigt sich, wie sehr ihnen dieser Mangel des Probleme isolierenden Denkens zu schaffen macht.“⁶⁴ Die Vermittlung von Sachverhalten ist demnach ebenso wichtig wie die Betrachtung der sozialen, ökologischen, militärischen oder ökonomischen Zusammenhänge.

Ina Wagner weist ferner darauf hin, daß sich Jungen und Mädchen hinsichtlich der Bearbeitung von Problemstellungen unterscheiden. Jungen konzentrieren sich eher auf Fragen der technischen Konstruktion und deren Verbesserung. Die Mädchen hingegen bearbeiten die Aufgaben häufi-

ger im sozialen Kontext, wobei sie die Technik als Hilfe bei der Problemlösung definieren. Im Sinne der oben geforderten „Dialektik von Gleichheit und Differenz“ sollte man nun nicht danach streben, die Geschlechtergruppen in eine gemeinsamen Methodik zu biegen. Vielmehr sollten die Ergebnisse verschiedener Zugangsweisen zu einem Ganzen zusammengefügt und ihr spezifischer Wert herausgehoben werden. *Heinz Muckenfuß* hat für Physik in diesem Sinne ein Konzept zur unterrichtlichen Gestaltung entwickelt. Es wird im folgenden Kapitel vorgestellt.

1.4 Ansätze zur Veränderung

Im vorherigen Kapitel wurden die derzeitigen Bedingungen dargestellt, die den Rahmen der Frauenbildung in den Naturwissenschaften aufspannen. Ursachen sind vielfältig verwoben, so daß mögliche Maßnahmen sich auch stets auf mehrere Aspekte beziehen. An vielen Stellen wurden bereits Handlungsmöglichkeiten deutlich, die in der folgenden Übersicht gegenüber gestellt werden.



Die hier genannten Maßnahmen im schulischen Bereich werden nun im Einzelnen dargestellt.

1.4.1 Veränderung der Unterrichtsinhalte

Mittels einer Befragung von 380 Schülerinnen und Schülern aus drei Gymnasien hat *Heidy Wienekamp*⁶⁵ untersucht, in welcher Weise sich Jungen und Mädchen in ihrer Einschätzung des Chemieunterrichts unterscheiden. Betrachtet man die Äußerungen zur Frage, für welche Themenschwerpunkte sie sich interessieren, entschieden sich Mädchen für Bereiche, die Bezug zu ihrem eigenen Leben haben wie Umwelt- und Alltagsthemen, Kosmetik oder Lebensmittel. Jungen hingegen nannten Inhalte, die auch in der Regel im fachlichen Stoffplan des Unterrichts einen breiten Raum einnehmen: Organische Chemie, Metalle und ihre Gewinnung, Energie. Ähnliche Ergebnisse zeigte eine Befragung durch *Hans-Dieter Barke* von über 200 Schülerinnen und Schülern aus dem Großraum Hannover zum Interesse an Themen aus Alltag und Umwelt.⁶⁶ Die Interessenlage zu „Chemischer Technik“ war in Bezug auf das Thema „Färben“ bei Jungen und Mädchen unterschiedlich ausgeprägt. Mädchen wünschten es eher als Jungen. Das Thema „Sprengstoff“ erreichte bei Jungen den Platz 1. Alltag und Umweltschutz wird von Mädchen mit dem Rangplatz 1.91 und von Jungen mit dem Platz 2.75 gewünscht (1 entspricht bedeutend, 2 weniger bedeutend, etc.). Deutlich drückte dies ein Mädchen aus, das hier zitiert wird: *„Ich frage mich, warum immer Reaktionen durchgenommen werden müssen, mit denen man im normalen Leben nichts anfangen kann.“*⁶⁷ Barke fordert daher bereits in der Überschrift seines Artikels eine Veränderung der Unterrichtsinhalte zum Nutzen von Jungen **und** Mädchen: *„Chemieunterricht erscheint nicht so sinnlos, wenn man den Stoff auch im Alltag anwenden kann.“*

In den letzten Jahren ist das Stichwort „Alltagsorientierter Unterricht“ zu einem Schlüsselbegriff für neue Konzepte im Chemieunterricht geworden. Dabei muß herausgehoben werden, daß nicht nur ein neues Mäntelchen für alte Stukturen gesucht werden soll. *Eberhard Just* betont, daß Alltagsorientierung mehr ist als Alltagsbezug.⁶⁸ Nur solche Erkenntnisse der Fachwissenschaft sollen einbezogen werden, die das Verstehen erleichtern oder verbessern.

In einem alltagsorientierten Chemieunterricht sichern dabei die fachlichen Anteile ein fachlich-systematisches Grundwissen. Im Hessischen Rahmenplan Chemie wird dies deutlich formuliert: *„Der Chemieunterricht vermittelt zwar zahlreiche Inhalte der wissenschaftlichen Chemie und bedient sich ihrer typischen Denk- und Arbeitsweisen als spezifische Formen der Erkenntnisgewinnung, er sollte aber Gliederungsprinzipien fachwissenschaftlicher Erkenntnisse und inhaltliche Aussagen nicht zu seinem eigenen Ordnungsschema machen, sondern Segmente der Fachstruktur heranziehen, wenn diese zum Verständnis der jeweiligen Fragestellung notwendig sind.“*⁶⁹ Es sollte also nach Unterrichtsinhalten gesucht werden, die im Sinne eines aufbauenden Lernprozesses fachliche Grundlagen entwickeln und nutzen, ohne die Rahmenthemen auszuhöhlen.

Vorschläge für die konkrete Umsetzung sind z.B. von *Jochen Behrendt* u.a. veröffentlicht worden.⁷⁰ Sie schlagen als Themen vor:

- Müll und Stoffrecycling
- Feuer
- Verbrennung,
- „Verkehr in unserem Stadtteil“
- Der Autokatalysator
- Stickoxide und Sommersmog
- Saure Haushaltsreiniger
- Batterien und Akkumulatoren
- Zellulose und Kunstfasern

Es bleibt zu prüfen, inwieweit diese Themen insbesondere auch Mädchen ansprechen, abgesehen von der beabsichtigten Alltags- und Handlungsorientierung, der eine wichtige Rolle im Rahmen des Gesamtkonzeptes zukommt.

Heinz Muckenfuß hat bei seinem Vortrag bei der MNU 1993 zum Thema „*Mädchen, Macht und Physikunterricht*“ eine Änderung des „Strickmusters“ für den naturwissenschaftlichen Unterricht gefordert. Auch er leitet - wie bereits im Kapitel zur „Feministischen Naturwissenschaftskritik“ dargestellt - heutige curriculare Strukturen des Physikunterrichts aus den historischen Prägungen durch BACON und DESCARTES ab: „*Bacon gilt als der philosophische Vater der induktiven Methode.*“⁷¹ Die Orientierung des Unterrichts am Paradigma des Wertfreien, Sachlichen und Idealisierten resultierten in dem Reduktionismus, der als kennzeichnend für die naturwissenschaftliche Methode angesehen wird. „*So wurde der dramatische Sturz zum freien Fall mit der Fallzeit Δt und der fürchterliche Aufprall gerät zur verzögerten Bewegung mit ca. 25g.*“⁷² Für die physikalischen Betrachtungen spielen diese „Randbedingungen“ keine Rolle, sie werden im naturwissenschaftlichen Unterricht weitgehend ausgeklammert, um zu Gesetzmäßigkeiten zu gelangen. *Richard George* stellt dazu fest: „*Oft stecken stundenlange Vorbereitungen in einem Experiment, um sogenannte Randbedingungen zu eliminieren, damit nachher vor den Schülern auf Anhieb die nach der Theorie bzw. zu deren Erarbeitung notwendigen (Meß)-Ergebnisse geliefert werden können.*“⁷³

Die Reduktion des Gegenstandes sollte daher bewußt gemacht werden, indem der Unterricht seinen Ausgang bei einer ganzheitlichen, sinnlichen und bedeutungsvollen Betrachtungsweise des Lerngegenstandes nimmt, um die reduktionistisch gewonnenen Einsichten anschließend wieder in Beziehung zu dem existentiellen Sinngefüge zu setzen.

Heinz Muckenfuß schlägt daher vor, Rahmenkontexte zu bilden, die diesen Reduktionsprozeß miteinschließen. Sie bilden gemeinsam mit den Teilkontexten ein Modell für fächerübergreifenden Unterricht. Folgende Beschreibungen sind durchaus auch auf den Chemieunterricht zu übertragen:⁷⁴

Rahmenkontext Lebenspraktisch bedeutsamer Themenbereich, dessen physikalische Erschließung eine differenzierte Sichtweise eröffnet, sowie die Kommunikations- und Handlungsfähigkeit vergrößert.			
Teil-kontexte	kontextbezogene Inhalte	sachstrukturelle Inhalte	Subkontexte
thematische Untereinheiten des Rahmenkontextes	Phänomene; Alltagserfahrungen; umgangssprachliche Beschreibungen; gesellschaftliche, historische, politische Zusammenhänge	Fachbegriffe, Gesetze, Größen, Konstanten, Modelle, Methoden	Ausblicke / Anwendungen; nicht zum Rahmenkontext gehörende Erfahrungsbereiche mit analoger Sachstruktur

Dies sind Konzepte, die auch die methodische Gestaltung des Unterrichts determinieren. Ihnen ist aber bisher - im Sinne der Mädchenförderung - nur eine geringe Bedeutung zugemessen worden.

1.4.2 Methodische Gestaltung des Unterrichts

Nicht nur die Inhalte, insbesondere auch die Art des Zugangs und der Erarbeitung sind bedeutsam für Lernerfolg und die Haltung gegenüber dem naturwissenschaftlichen Fach. Lehr- und Lernformen bilden gemeinsam mit Rahmenkontexten und Inhalten eine Basis für neue Zugänge zu den naturwissenschaftlichen Lernbereichen. Volker Woest hat in seine Untersuchung zum „Offenen Chemieunterricht“ den Schluß gezogen, daß sich grundsätzlich erkennen läßt, daß methodische Aspekte des Unterrichts für die Schüler in vielen Fällen wichtiger sind als die einer spezifischen Inhaltswahl: *„Die Kritik an den Unterrichtsinhalten des Chemieunterrichts muß sicherlich um die an der Unterrichtsmethodik erweitert werden, wenn attraktivere Unterrichtsarrangements entwickelt und erprobt werden sollen.“*⁷⁵ Schüler sehen sich häufig als Konsumenten von Unterricht. Eine sich gleichartig wiederholende Abfolge im Stundengeschehen wird als Monotonie erlebt. Der Wechsel von Lerngegenständen wird dann kaum noch wahrgenommen, da der Unterricht in gleichen Mustern verhaftet bleibt.⁷⁶

In einer kleinen Untersuchung von geplanten Unterrichtseinstiegen in 250 Stundenentwürfen haben Hans-Jürgen Becker und Jens Tassilo Karst in 80% „Wiederholungen der Ergebnisse der vorangegangenen Stunde“ festgestellt.⁷⁷ Auch sie vermuten, daß diese sich ständig wiederholenden Einstiegssituationen den Schülerinnen und Schülern das Gefühl vermitteln, daß diese Stunde ähnlich wie andere abläuft, und daß nichts „Neues“ zu erwarten ist.

Als eine Maßnahme, fehlende Vorerfahrungen auszugleichen, weist *Lilly Beermann*⁷⁸ u.a. darauf hin, daß eine angemessenere didaktische **Vermittlungsform** wichtig sei: „Mädchen kompensieren ihren Trainingsmangel im praktischen Hantieren offensichtlich mit einer Anlage zu prädikativen Denkstrukturen und zu begrifflichen Lösungen... Neue Informationen sollten in einen größeren, allgemeinen Rahmen eingeordnet und in ihren kausalen Bezügen dargestellt werden, wobei am besten an schon bekannte Erfahrungen und Vorstellungen angeknüpft wird.“

Welche Arbeitsformen und Gliederungen des Chemieunterrichtes stehen bei den Lehrenden im Vordergrund? Wird das für den naturwissenschaftlichen Unterricht konzipierte „**forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren**“, das ja gerade auch an Vorkenntnisse der Schülerinnen und Schüler anknüpft, auch von den Lehrenden angewandt und ist es insbesondere tatsächlich geeignet, Mädchen vermehrt am Unterricht zu beteiligen? In einem derart gestalteten Unterricht sollen gestellte Probleme auf der Basis des Vorwissens und mit Hilfe der Lehrenden gelöst werden. Das gelenkte Unterrichtsgespräch als überwiegende Form bevorzugt jedoch die „Experten“, die in den Naturwissenschaften vor allem Jungen mit Vorerfahrungen sind. Andererseits beinhaltet das forschend-entwickelnde Verfahren in seinem Konzept auch aktive Anteile der Schülerinnen und Schüler im Unterrichtsprozeß, so daß auch die Beteiligung der Mädchen besser sein sollte als in einem frontal strukturierten Unterricht.

In einem Beitrag des Friedrich Jahresheftes 1997 hat *Harmut Giest* eine Untersuchung vorgestellt, in der er das **Problemlöseverhalten** von Jungen und Mädchen (234 Probanden) in Brandenburg erforschte.⁷⁹ Er stellte fest, daß Jungen signifikant häufiger eine selbständigere Lösung anstrebten als Mädchen und sie auch eher verwirklichten. Dabei war ein deutlicher Zusammenhang zwischen dem Selbstvertrauen und der Güte der Problemlösung festzustellen. Andererseits neigten die Jungen im Vergleich zu Mädchen eher zur Selbstüberschätzung. Mädchen der Klassen 6 und 8 trauten sich auf das geprüfte Problemlösen bezogen weniger zu als Mädchen der Klasse 4. Beides sind Hinweise auf die bereits erläuterten Probleme im Selbstkonzept der Mädchen im Übergang zur Adoleszenz.

1.4.3 Einrichtung von reinen Mädchengruppen

Die Kritik an den Effekten, die der koedukative Unterricht mit sich bringt, hat in den letzten Jahren die Forderung nach einer Trennung der Geschlechtergruppen mit sich gebracht. In vielen Modellversuchen an koedukativen Schulen wurde eine zeitweise Trennung von Jungen und Mädchen in den Naturwissenschaften und in Informatik durchgeführt. Positive Effekte sind allerdings empirisch nicht belegt. Eine Trennung allein - ohne begleitendes Rahmenkonzept (Lehrerfortbildung, Curricula, Methodenwahl) - ist auch sicherlich nur von geringem Erfolg.

Zudem ist auch mit Widerständen von der Schülerinnen- und Schülerseite zu rechnen. Mädchen wünschen sich keine Sonderbehandlung, in der sie Defizi-

te aufholen können. Auch wenn die Bedingungen gleich gehalten werden, wird genau dieses ihnen häufig von den Mitschülern unterstellt.

Andererseits ist gerade im **Anfangsunterricht** - in der Chemie in der besonders sensiblen Pubertätsphase der Klasse 8 - ein von Konkurrenz und Rollenerwartung ungestörter Start wichtig. Besonders günstig ist zum Beispiel eine Organisation in „Halbgruppen“: in einer Wochenstunde werden die Schülerinnen und Schüler getrennt, in der zweiten Stunde gemeinsam im Klassenverband unterrichtet. Es kann dann nicht der Eindruck entstehen, die Mädchen müßten „aufholen“ und hätten einen weniger anspruchsvollen Unterricht. Inhaltlich können in den getrennten Gruppen unterschiedliche Teilbereiche eines Themas bearbeitet werden (innere Differenzierung). In der gemeinsamen Stunde wird dann der Beitrag beider Gruppen bedeutsam. So kann z.B. eine Gruppe den Wechsel der Aggregatzustände von fest zu flüssig, die andere Gruppe von flüssig zu gasförmig untersuchen, um dann in der gemeinsamen Stunde das Prinzip der Aggregatzustandswechsel zu bearbeiten.

1.4.4 Schulung der Lehrenden

Soll eine Veränderung der traditionellen Orientierungen der Mädchen von der Schule her angegangen werden, so kann dies nur gelingen, wenn die Lehrenden sich der Problematik bewußt sind. Leider wird ein Handlungsbedarf bei ihnen häufig nicht gesehen - vielleicht auch, weil sie die Komplexität spüren und auf sich allein gestellt nur an einzelnen Punkten ansetzen können. *Kurt A. Heller* faßt dies prägnant zusammen: „Aus dem Erklärungswissen erwächst das notwendige Veränderungswissen.“⁸⁰

Lehrende sind zentrale Personen in der Vermittlung von Einstellungen und Leistung in dem jeweiligen Fach. *Stephan Wert* erkennt hier eine wesentliche Steuerungsfunktion: „Zwar haben curriculare Änderungen einen Einfluß auf Leistungen und Einstellungen, aber der Einfluß der Lehrerpersönlichkeit ist so stark, daß er nicht eliminiert werden kann.“⁸¹

Im Rahmen der Lehrerfortbildung sollte daher das Bedingungsgeflecht verdeutlicht werden, das geschlechtstypisches Rollenverhalten von Schülerinnen und Schülern entstehen läßt - speziell auch in Bezug auf das eigene Unterrichtsfach.

*Lore Hoffmann*⁸² sieht es zudem als wesentlich an, daß sich die Lehrenden über ihre eigenen Geschlechtsstereotype bewußt sein müssen, bevor sie für ihre Schülerinnen und Schüler eine Veränderung erreichen können.

Bereits in der universitären Lehrerbildung können - insbesondere auch von den Fachdidaktiken - Maßnahmen zur Förderung von Mädchen und Frauen thematisiert werden.

In ihrem „Werkstattbericht aus der Lehrerbildung“ berichtet *Angela Frey-Eiling* von einem Konzept an der Eidgenössischen Technischen Hochschule in Zürich.⁸³ Nachdem Informationen über spezifische Bedingungen der Mädchenbildung im naturwissenschaftlichen Bereich gegeben wurden, konnten sich die Studierenden ein Gebiet wählen, in dem sie Lösungsmodelle ausarbeiten sollten, wie sie selber im Unterricht Maßnahmen ergreifen wollen, um die Benachteiligung von Mädchen zu verringern: den Themen- oder den Ur-

sachenbereich. „Verbesserung der Lehrplans“ und „Einige einfache Maßnahmen zur Förderung von Mädchen und Frauen“ sollten als Übung zur Vorlesung in kleinen Teams schriftlich angefertigt werden. Z.B. wurden folgende Fragen gestellt:

„Nach den vorliegenden Daten benachteiligen wir Mädchen in drei Unterrichtssituationen.

a) Welches sind diese Unterrichtssituationen?

b) Nehmen wir an, Sie möchten Mädchen genau so fördern wie Knaben. Was müßten Sie in diesen drei Situationen tun?“⁸⁴

Anschließend folgt eine Phase des Feedback, in der die ausgearbeiteten Konzepte diskutiert werden.

Es handelt sich hier also um ein Ausbildungskonzept, in dem nicht fertige Lösungen vorgegeben - mitgeteilt - werden, sondern eigene Ideen und Phantasien vermitteln bereits Vorstellungen, wie die zukünftigen Lehrenden im eigenen Unterricht mit dieser Thematik umgehen könnten. Denn das Wissen um Phänomene bedingt nicht selbstverständlich das tatsächliche Tun.

Diese Vorgehensweise ist ebenso für Lehrerfortbildungsmaßnahmen geeignet. Ideal wären zusätzliche organisatorische Rahmenbedingungen, wie Supervision oder Microteaching.

1.4.5 Unterrichtsmaterial - Role-Models

Schulbuchanalysen haben gezeigt, daß immer noch vorwiegend Frauen und Männer, Mädchen und Jungen in geschlechtertypischen Tätigkeiten und Berufsfeldern abgebildet und beschrieben werden, auch wenn in den letzten Jahren durchaus das Problembewußtsein gewachsen ist. So zitiert *Gitta Mühlen-Achs*⁸⁵ Untersuchungen, die zeigen, daß über 90% aller Frauen in Lesebüchern des 2. bis 4. Schuljahres ausschließlich als Mütter dargestellt werden. Die Männer in diesen Büchern üben hingegen vergleichsweise eine große Vielzahl von aufregenden Berufen und Tätigkeiten aus und haben damit eine Palette von Identifikationsangeboten für die männlichen Schüler. Die Autorin wertet dies folgendermaßen: *„Unsere Schulbücher spiegeln keineswegs unsere soziale Realität wider, sie beschwören vielmehr eine patriarchalische Wunschvorstellung...Die Schulbuch-Autoren halten mannhaft an einer Welt fest, in der die Ideologie von der Unterschiedlichkeit der Geschlechter ... noch ungebrochen verwirklicht ist.“⁸⁶*

Zusätzlich zur Verwendung von Unterrichtsmaterial, das Frauen und Mädchen in aktiveren, auch nicht rollentypischen Kontexten beschreibt, sollten Identifikationsmöglichkeiten auch mit „weiblichen Modellpersonen“ angeboten werden. Das Einladen solcher beruflich erfolgreicher Frauen in frauenuntypischen Berufen, z.B. Naturwissenschaftlerinnen, Ingenieurinnen oder Politikerinnen in den Unterricht gibt den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, diese direkt zu befragen, z.B. inwieweit Kenntnisse aus der Schule bedeutsam sind, wie der Berufsalltag und der private Bereich zu vereinbaren sind oder welche Widerstände in der Laufbahn auftreten können.

Biographien erfolgreicher Frauen können Beispiele für einen eigenen Weg der Mädchen sein. Interessant ist ebenso, sich mit Biographien und Frauenschicksalen, wie z.B. von CLARA IMMERWAHR oder MARIE CURIE zu be-

schäftigen, in denen die Widerstände deutlich werden, die diese Frauen in ihrer Zeit überwinden mußten.

1.5 Ziele der vorliegenden Arbeit

In der vorliegenden Arbeit soll eine Komponente im Maßnahmensystem genauer untersucht werden, die in der Folge der TIMSS-Veröffentlichungen einen besonderen Stellenwert in Hinsicht auf Leistungsförderung erhalten hat: die methodische Gestaltung des Unterrichts.

In den neuen didaktischen Ansätzen ist die Betonung auf handlungsaktiven Unterricht mit Alltagsbezügen gelegt.⁸⁷ Ein solcher Unterricht zeigt hohe Stundenanteile in Unterrichtsformen, die von den Schülerinnen und Schülern gestaltet werden. Hier sind - zumeist in Kleingruppen - auch Mädchen gleichermaßen aktiv an der Bearbeitung des Themas beteiligt wie ihre Mitschüler.

Jedoch: wird der derzeit übliche Chemieunterricht von den Lehrenden in dieser Weise gestaltet? Entspricht er diesen Ansätzen und wie wirkt sich dies auf die Mädchen aus? Eine systematische Analyse des Unterrichtsablaufes ist daher zur Klärung nötig.

Folgende Fragen sollen beantwortet werden:

- Wie häufig werden im Chemieunterricht Arbeitsweisen angewandt, in denen die Schülerinnen und Schüler maßgeblich den Unterricht gestalten?
- Welche Stundenanteile haben demgegenüber die lehrerdominierten Unterrichtsteile?
- Gibt es dort spezielle Unterrichtsformen oder -verfahren, die Mädchen besonders ansprechen?

Die **Beteiligung** der Mädchen und Jungen wird als Beurteilungskriterium für die Aktivität und somit der Akzeptanz der Unterrichtsinhalte und der Methodik herangezogen. Zur Beurteilung der Qualität dieser Äußerungen sollen zudem Unterscheidungen hinsichtlich der spontanen Beteiligung, der Beteiligung in Worten und in ganzen Sätzen getroffen werden.

Es werden folgende Aspekte im einzelnen untersucht:

- Unterscheiden sich die Beiträge der Mädchen und Jungen im Chemieunterricht quantitativ?
- Welcher Art sind die Beteiligungen: wird in den Unterricht hineingerufen (spontane Äußerung) oder erfolgen die Beiträge in Worten oder ganzen Sätzen?
- Wie gestaltet sich die Beteiligung der Jungen und Mädchen in den jeweiligen Unterrichtsformen und -phasen?

Querbezüge zwischen Unterrichtsform und Beteiligungen ergeben sodann Aussagen hinsichtlich der von Mädchen bevorzugten Arbeitsweisen.

Insbesondere soll die Mitarbeit der Schülerinnen und Schüler im Chemieunterricht, der nach dem **forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahren** gestaltet ist, geprüft werden. Von diesem Verfahren, das speziell für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt wurde, wird erwartet, daß Schülerinnen und Schüler aktiv am Problemlösungsprozeß teilnehmen. Inwieweit die Anwendung dieser Methode auch den Mädchen nützt, soll in der Untersuchung festgestellt werden.

Es ergibt sich als Fragestellung:

- Ist die Unterrichtsbeteiligung bei Anwendung des forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahrens besser im Vergleich zum Unterricht, der nicht dieser Methode zugeordnet werden kann?
- Ist bei Anwendung dieses Verfahrens die Mädchenbeteiligung höher im Vergleich zum Unterricht, der die spezifischen Verfahrensschritte der forschend-entwickelnden Methode nicht erkennen läßt?

In Hinsicht auf **Interessenentwicklung** im Verlauf der Schuljahre soll die Beteiligung und die angewandten Unterrichtsmethoden in den verschiedenen Jahrgangsstufen untersucht werden. Anfangsunterricht in der Klasse 8 kann dann verglichen werden mit den eher theoretischen Abschnitten in der Klasse 9, unterschiedliche Arbeitsbedingungen an den beiden Schulformen Gymnasium und Gesamtschule können zusätzliche differenzierte Bilder liefern. Daher werden diese beiden Aspekte in der vorliegenden Arbeit für die statistischen Bewertungen mit einbezogen:

- Wie entwickeln sich die beobachteten Merkmale im Verlauf der Sekundarstufe I?
- Gibt es wesentliche Unterschiede zwischen Gymnasialklassen und Gesamtschulklassen?

-

-
- ¹ Beermann, Lilly, Heller, Kurt, Menacher, Pauline Mathe: nichts für Mädchen? Begabung und Geschlecht am Beispiel von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik. Verlag Huber, Bern 1992, S. 29
- ² siehe Endnote 1, S. 30
- ³ MiNT-Projekt des Kultusministerium Nordrhein-Westfalen 1987 bis 1999. dokumentiert in Conrads, Helmut: Mädchen in Naturwissenschaften und Technik. Peter Lang Verlag, Frankfurt 1992
- ⁴ Barke, Hans-Dieter; Kuhrke, Renate Grundlagen und Ergebnisse, Arbeitsbereich Chemie; Helmut Conrads: Mädchen in Naturwissenschaften und Technik (MiNT), Peter Lang Verlag 1992 Frankfurt 1992, S. 72
- ⁵ siehe Endnote 4, S. 80
- ⁶ Wienekamp, Heidy Mädchen im Chemieunterricht. Verlag Westarp Essen 1990, S. 46
- ⁷ siehe Endnote 1, S. 35
- ⁸ Gisbert, Kristen; Giesen, Heinz: Warum meiden Frauen Naturwissenschaften? Forschung Frankfurt, Wissenschaftsmagazin der Johann Wolfgang Goethe-Universität FFM, Heft 1/1996, S. 19
- ⁹ siehe Endnote 1, S. 57
- ¹⁰ Krawietz, Bärbel; Degenhardt, Annette: Was unterscheidet Studentinnen der Sprach- und Naturwissenschaften. Forschung Frankfurt, Wissenschaftsmagazin der Johann Wolfgang Goethe-Universität FFM, Heft 1/1996, S. 32
- ¹¹ siehe Endnote 10, S. 34
- ¹² Heller, Kurt: Koedukation und Bildungschancen der Mädchen. Bildung und Erziehung 45. Jahrg. Heft 1 Böhlau Verlag Köln 1992, S. 19
- ¹³ siehe Endnote 1, S. 46
- ¹⁴ Horstkemper, Marianne: Neue Mädchen - neue Jungen? Schule, Geschlecht und Selbstvertrauen. E. Glumpler: Mädchenbildung - Frauenbildung; Verlag Klinkhardt Bad Heilbrunn 1992, S. 182
- ¹⁵ siehe Endnote 24
- ¹⁶ Mühlen-Achs, Gitta: Mädchen in der Jungenschule? Über die besonderen Auswirkungen der Koedukation auf die Mädchen. Herausg. Heiliger, A., Funk, H.: Neue Aspekte der Mädchenförderung; DJI Verlag Juventa Weinheim u. München 1990, S. 45
- ¹⁷ siehe Endnote 16, S. 46
- ¹⁸ siehe Endnote 16, S. 46
- ¹⁹ siehe Endnote 16, S. 47
- ²⁰ siehe Endnote 16, S. 49
- ²¹ siehe Endnote 14, S. 183
- ²² Faulstich-Wieland, Hannelore: Koedukation aus der Sicht von Schülerinnen und Schülern. Beiträge der Frauenforschung für die LehrerInnenbildung, Klinkhardt Verlag Bad Heilbrunn 1993, S. 69-81
- ²³ Trautner, Hanns Martin: Entwicklung von Konzepten und Einstellungen zur Geschlechterdifferenzierung. Bildung und Erziehung 45. Jahrg. Heft 1, Böhlau Verlag Köln März 1992
- ²⁴ siehe Endnote 23, S. 53
- ²⁵ Bilden, Helga: Geschlechtsspezifische Sozialisation. Hurrelmann, K. und Ulrich, D.: Neues Handbuch der Sozialisationsforschung, Beltz Verlag Weinheim und Basel 1991, S. 282
- ²⁶ siehe Endnote 23, S. 55
- ²⁷ siehe Endnote 23, S. 56
- ²⁸ siehe Endnote 44, S. 280
- ²⁹ siehe Endnote 25, S. 281
- ³⁰ siehe Endnote 25, S. 282
- ³¹ Kauermann-Walter, Jacqueline; Kreienbaum, Maria Anna; Metz-Göckel, Sigrid: Formale Gleichheit und diskrete Diskriminierung: Forschungsergebnisse zur Koedukation. Jahrbuch der Schulentwicklung Band 5 1988, Beltz Verlag Weinheim
- ³² siehe Endnote 31, S. 169

-
- ³³ Spender, Dale: Frauen kommen nicht vor. Enders-Dragässer, Uta: Schulischer Sexismus in der Bundesrepublik - Koedukation, GEW Frankfurt 1995
- ³⁴ siehe Endnote 33, S. 13
- ³⁵ siehe Endnote 33, S. 172
- ³⁶ Fuchs, Claudia: Koedukation benachteiligt Mädchen, Koedukation benachteiligt Jungen. Glumpler, E. Mädchenbildung - Frauenbildung, Klinkhardt Verlag Bad Heilbronn 1992, S. 175
- ³⁷ siehe Endnote 36, S. 175
- ³⁸ Enders-Dragässer, Uta: Schulischer Sexismus in der Bundesrepublik. GEW-Reader Koedukation, Frankfurt 1995, S. 13 - 15
- ³⁹ siehe Endnote 36, S. 176
- ⁴⁰ Hessisches Schulgesetz, Hessisches Kultusministerium. Verlag Gehlen, Bad Homburg v.d.H., 1992
- ⁴¹ siehe Endnote 31
- ⁴² Brehmer, Ilse in: Thies, Wiltrud: Mädchen in Schule und außerschulischer Jugendarbeit. Das Schullandheim, Verband Deutscher Schullandheime e.V. Heft 3, 1988, S. 36
- ⁴³ Rohr, Susanne, Rollett, Brigitte: Die Koedukationsdebatte und das Bildungsrecht der Mädchen - Grundlagen und empirische Befunde. Bildung und Erziehung 45. Jahrg. Heft 1 März 1992, Böhlau Verlag Köln, S. 67 ff
- ⁴⁴ siehe Endnote 43, S.69 ff
- ⁴⁵ Kreienbaum, Maria Anna : Lebens- und Karrierepläne - eine Absolventinnenstudie in Koedukation - Texte zur neuen Koedukationsdebatte. GEW Union Druckerei, Frankfurt a. M. 1995
- ⁴⁶ siehe Endnote 31, S. 183
- ⁴⁷ siehe Endnote 50
- ⁴⁸ siehe Endnote 31, S. 184
- ⁴⁹ Hannover, Bettina: Spontanes Selbstkonzept und Pubertät, Zur Interessenentwicklung von Mädchen koedukativer und geschlechtshomogener Schulklassen. Bildung und Erziehung, 45, Jahrgang Heft 1 März 1992, Böhlau Verlag Köln
- ⁵⁰ siehe Endnote 49, S. 34
- ⁵¹ siehe Endnote 49, S. 35
- ⁵² siehe Endnote 49, S. 41
- ⁵³ siehe Endnote, 49 S. 43
- ⁵⁴ siehe Endnote 12
- ⁵⁵ Siehe Endnote 54, S. 117
- ⁵⁶ Harding, Sandra: Feministische Wissenschaftstheorie - Zum Verhältnis von Wissenschaft und sozialem Geschlecht. Argument Verlag Hamburg, S.122
- ⁵⁷ Merchant, Carolyn: Der Tod der Natur. Beck Verlag München 1987, S. 140
- ⁵⁸ Hickel, Erika: Ansätze feministischer Naturwissenschaft: Die Auflösung der Widersprüche? Kremer, A.; Stäudel, L.;Zolg, M. : Naturwissenschaftlich-technische Bildung - Für Mädchen keine Chance? Reihe Soznat Marburg 1992, S. 123
- ⁵⁹ Hickel, Erika: Frauen und Naturwissenschaften - Gesammelte Vorträge zur feministischen Wissenschaftskritik. Dt. Apotheker-Verlag Braunschweig 1994, S. 128
- ⁶⁰ siehe Endnote 58, S. 128
- ⁶¹ Wagner, Ina: Das Erfolgsmodell der Naturwissenschaften - Ambivalenzerfahrungen von Frauen. Hansen, K. und Novotny, H. : Wie männlich ist die Wissenschaft?, Suhrkampverlag Frankfurt 1990
- ⁶² siehe Endnote 61, S. 249
- ⁶³ Prengel, Annedore: Was will die Feministische Pädagogik? Zur Bedeutung eines demokratischen Differenzbegriffs für die Erziehung von Mädchen und Jungen. Glumpler, E. :Mädchenbildung -Frauenbildung, Verlag J. Klinkhardt Bad Nauheim 1992, S. 148
- ⁶⁴ siehe Endnote 61, S.240
- ⁶⁵ siehe Endnote 24
- ⁶⁶ Barke, Hans-Dieter: Chemieunterricht erscheint nicht so sinnlos, wenn man den Stoff auch im Alltag anwenden kann. NiU PC (1987) Nr. 25

-
- ⁶⁷ siehe Endnote 66, S. 40
- ⁶⁸ Just, Eberhard: Alltagsorientierung im Chemieunterricht. NiU-Chemie 8 (1997) Nr. 37, S. 4
- ⁶⁹ siehe Endnote 1, S. 7
- ⁷⁰ Behrendt, Jochen; Just, Eberhard; Faust, Sabine; Meyer-Vogel, Jutta und Uebers, Rainer: Alltagsorientierter Unterricht - erprobter Unterricht in der Sekundarstufe I. NiU-Chemie 8 (1997) Nr. 37, S. 9
- ⁷¹ Muckenfuß, Heinz: Mädchen, Macht und Physikunterricht - Zu den mehr oder weniger beunruhigenden Gründen einer tiefen Aversion; Vortrag MNU Berlin, 4/93, S. 5
- ⁷² siehe Endnote 71, S. 9
- ⁷³ George, Richard: Experimentelle Zugänge zur Realität., Reihe Soznat, Mythos Wissenschaft Band 11, Marburg 1990, S. 52
- ⁷⁴ siehe Endnote 71, S. 11
- ⁷⁵ Woest, Volker: Offener Chemieunterricht. Reihe Leuchtturm-Unterricht-Paperbacks Alsbach/Bergstr. 1995, S. 203
- ⁷⁶ siehe Endnote 75, S. 28
- ⁷⁷ Becker, Hans-Jürgen; Karst, Jens Tassilo: Einstiege in den Chemieunterricht - Routine schon in der Ausbildung. NiU-Chemie 4 (1993) Nr. 17, S. 44
- ⁷⁸ siehe Endnote 1, S. 92
- ⁷⁹ Giest, Hartmut: Lernen Mädchen anders? Friedrich Jahresheft 1997 Lernmethoden, Lehrmethoden Seelze 1997
- ⁸⁰ siehe Endnote 12, S. 23
- ⁸¹ Werth, Stephan: Mensch - Chemie - Natur, Grundlegende Einstellungen von Lernenden und ihre Bedeutung. Westarp-Verlag Essen 1991, S. 36
- ⁸² siehe Endnote **Fehler! Textmarke nicht definiert.**, S. 166, 167
- ⁸³ Frey-Eiling, Angela: Mädchen und Frauen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Bildung und Erziehung 45. Jahrg. Heft 1 Böhlau Verlag Köln, März 1992
- ⁸⁴ siehe Endnote 83, S. 87
- ⁸⁵ siehe Endnote 16, S. 37
- ⁸⁶ siehe Endnote 16, S. 37
- ⁸⁷ siehe Endnote 87, S. 4-8

2 Empirische Studie „Mädchen im Chemieunterricht“

Aus der Analyse der Wirkungszusammenhänge in vorherigen Kapitel wird deutlich, daß die Orientierung von Mädchen weg vom naturwissenschaftlichen Unterricht - und schließlich auch weg von den Berufen mit naturwissenschaftlichen Inhalten - nicht durch wenige Faktoren, sondern durch viele Einflüsse bestimmt wird.

Eine Untersuchung von unterrichtsmethodischen Einflüssen, die in der vorliegenden Arbeit durchgeführt wird, beinhaltet sehr aufwendige Teilschritte, zum Beispiel die Genehmigungsverfahren für Untersuchungen an Schulen und die zeitintensive Dokumentation des Unterrichts. Eine genaue Analyse dieses Handlungsfeldes ist dennoch nur in Form einer breit angelegten empirischen Studie zu bearbeiten.

Zur Beantwortung der im vorangegangenen Kapitel gestellten Fragen wurden zwei umfangreiche Teiluntersuchungen durchgeführt:

1. *Messung der Beteiligung von Mädchen und Jungen im Chemieunterricht der Sekundarstufe I.*

Die Beteiligung wird als Merkmal für das Interesse am Unterricht herangezogen. Sie ist ein gut zugängliches statistisches Instrument, das mit einer angemessen großen Datenbasis aussagefähig wird. Es bleiben zwar inhaltliche Aspekte ausgeblendet, wie zum Beispiel die Schwierigkeit der Fragestellung, die in der Studie von *Heidy Wienekamp*¹ als Kriterium mit aufgenommen wurde, bietet aber den Vorteil der größeren Objektivierbarkeit.

2. *Feststellung der bevorzugten Unterrichtsformen im Chemieunterricht der Sekundarstufe I.*

Zur Beantwortung der Frage nach den für Mädchen vorteilhaften Unterrichtsformen sind in den Chemiestunden die **Zeitanteile der eingesetzten Unterrichtsformen** festzuhalten und die **Unterrichtsbeteiligungen** in den Unterrichtsphasen zu zählen. Hohe Unterrichtsbeteiligung der Schülerinnen und geringe Differenzen im Vergleich zu der Beteiligung der Jungen bilden sodann ein Kriterium für eine mädchengerechte Unterrichtsgestaltung.

Im einzelnen enthält dieses Kapitel folgende Abschnitte:

- das Design der Untersuchung
- die Beschreibung der Datenbasis
- die Beschreibung der statistischen Prozeduren
- Ergebnisse der Untersuchung hinsichtlich der Unterrichtsbeteiligung
- Ergebnisse der Untersuchung hinsichtlich der zeitlichen Gewichtung von Unterrichtsformen
- Verknüpfung der Teiluntersuchungen zur Unterrichtsbeteiligung und der jeweils angewandten Unterrichtsform

- Analyse der Ergebnisse

2.1 Design der Untersuchung

Sowohl das Feststellen von Interesse am Unterricht in Form von Messen der Beteiligung der Mädchen als auch die von den Lehrenden angewandte Methodik - erschließen sich nur aus der Beobachtung von Unterricht. Daher wurden die zur Analyse notwendigen Daten in Unterrichtsbesuchen gewonnen. Die Schulen, in denen diese Hospitationen durchgeführt wurden, sollten aus den beiden derzeit im Rhein-Main-Gebiet meist verbreiteten allgemeinbildenden Schultypen stammen: Gymnasium und Gesamtschule. Ferner sollten nur solche Stunden ausgewählt werden, die Regelunterricht zeigen. Wahlpflichtunterricht oder Arbeitsgemeinschaften gehören nicht in dieses Spektrum, denn sie repräsentieren nicht den Regelunterricht für alle Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I.

Die zu beobachtenden Stunden werden mit Hilfe von standardisierten Protokollbögen bewertet und somit der statistischen Erfassung zugänglich gemacht.

2.1.1 Hospitationsprotokolle und Erfassungsbögen

Zur Feststellung der beiden Merkmale Beteiligung und Unterrichtsmethodik werden während einer Stunde zwei **Erfassungsbögen** von jeweils einer Beobachterin oder einem Beobachter ausgefüllt. Es sind also stets zwei Beobachter oder Beobachterinnen im Unterricht anwesend.

Auf jedem dieser Stundenprotokolle sind Codedaten festzuhalten, so daß bei der Eingabe der Daten für die statistische Erfassung eine eindeutige Zuordnung vorgenommen werden kann.

- Protokollbogen ❶ dokumentiert den Ablauf der Stunde nach den Merkmalen Zeitanteil, Phase der Stunde, verwendete Medien und Aktivität der Lehrenden und Lernenden unmittelbar während des Unterrichtsgeschehens.
- Protokollbogen ❷ wird ebenso unmittelbar während des Unterrichtsgeschehens ausgefüllt und zählt die Mädchen- und Jungenbeiträge unterschieden nach Art des Beitrags in Abhängigkeit von der Phase der Unterrichtsstunde und Zeitanteil.

In einem zweiten Schritt (Auswertung) werden nach dem Unterricht von beiden Protokollantinnen oder Protokollanten gemeinsam die gewonnenen Daten zu der jeweiligen Unterrichtsstunde in zwei weitere Bögen übertragen:

- Protokollbogen ❸ listet die Phasen des forschend-entwickelnden Verfahrens auf. Je nach Verlauf der Stunde sind die entsprechenden Unterrichtsteile anzukreuzen. Dieser Bogen dient dazu, die Stunden zu indizieren, die vorwiegend forschend-entwickelnd unterrichtet wurden.^a
- Protokollbogen ❹ ist nach einem Schema aufgebaut, das in Spalten die unterschiedlichen Unterrichtsformen auflistet. Je nach Unterrichtsphase

^a Die im oberen Teil des Bogens auszufüllenden Bereiche, die sich auf den Stundeneinstieg beziehen, wurden in die vorliegenden Arbeit nicht einbezogen.

wird in den Zeilen der **zeitliche Anteil** der in dieser Phase gewählten Unterrichtsform festgehalten. Zur besseren Objektivierbarkeit wird nur nach drei verschiedenen Phasen unterschieden: Einführungsphase, Bearbeitungsphase und Auswertungsphase. Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren läßt sich in diese Kategorien ebenso einfassen, so daß Bezüge möglich bleiben.

Auf den folgenden Seiten sind die vier Protokollbögen abgebildet:

Protokollbogen ❶

Unterrichtsbeobachtung

Datum:

Schule:

Lehrer/in:

Klasse:

Zeit	Phase	Medien	Aktivität

Protokollbogen ②

Unterrichtsbeobachtung

Datum:

Schule:

Lehrer/in:

Klasse:

Zahl der Mädchen

Zahl der **Jungen**[illegible]

Protokollbogen ③

Auswertung

Stundeneinstieg / Forschend-entwickelnder Unterricht

Schule:

Lehrer/in:

Klasse:

Datum:

-
- ☐ ☐ **vorwiegend** verbale Wiederholung
- ☐ Abfrage
 - ☐ Unterrichtsgespräch
 - ☐ Hausaufgabenkontrolle/-Besprechung
- ☐ Wiederholung des Gelernten mit Hilfe eines neuen Beispiels
- ☐ Experiment, Vorzeigen von Reaktionsprodukten, Chemikalien
 - ☐ Overheadfolie
 - ☐ andere Medien : _____
- ☐ neues Thema
- ☐ keine Wiederholung
 - ☐ Anknüpfen an Bekanntes
 - ☐ Assoziieren (nach Lehrerimpuls)
 - ☐ Problemstellung wird vom Lehrenden formuliert
 - ☐ Problemstellung wird von Schülerseite formuliert
 - ☐ Erteilung von Arbeitsaufträgen
 - ☐ Lösungsstrategie wird formuliert
- ☐ Weiterarbeit aus der vorhergegangenen Stunde
- ☐ mit Wiederholung
 - ☐ ohne Wiederholung
- ☐ Übungen
- ☐ von Lehrerseite gestellte Aufgaben
 - ☐ Übungsblätter
 - ☐ sonst.: _____

☐ Phasen des forschend-entwickelnden Verfahrens

- Unterrichtsgegenstand mit **Alltagsbezug**
- Unterrichtsgegenstand mit **Anwendungsbezug**

<input type="radio"/> Problemgrund <input type="radio"/> Problemerkfassung <input type="radio"/> Problemformulierung <input type="radio"/> Analyse des Problems <input type="radio"/> Vorschläge zur Problemlösung <input type="radio"/> Entscheidung für einen Lösevorschlag	Einführungsphase
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

<input type="radio"/> Planung des Lösungsvorschlags	
<input type="radio"/> Praktische Durchführung des Lösevorschlags	
<input type="radio"/> Erörterung und Zusammenfassung der Ergebnisse	Bearbeitungsphase
<input type="radio"/> ikonische (graphische) Abstraktion	
<input type="radio"/> verbale Abstraktion	
<input type="radio"/> symbolhafte Abstraktion (z.B. Reaktionsgleichungen)	

<input type="radio"/> Anwendungsbeispiele (Transfer) <input type="radio"/> Wiederholung des Inhalts und der Denkphasen <input type="radio"/> Lernzielüberprüfung	Anwendungsphase
<ul style="list-style-type: none"> ● Übung mit Alltagsbezug ● Übung mit Anwendungsbezug 	

Protokollbogen ④

Auswertung

Unterrichtsformen

Schule:

Lehrer/in

Klasse:

Datum:

Phase / Minuten	Lehrer/in bestimmt den Unterrichtsgegenstand				Lehrer/in und Schüler/innen gestalten den Unterrichtsgegenstand								Schüler/innen gestalten den Unterrichtsgegenstand				
	Lehrer/in benutzt Worte		Lehrer/in arbeitet nonverbal		Lehrer/in fragt Schüler/innen			Lehrer/in - Schüler/innen Interaktion		Schüler/innen fragen Lehrer/in		Schüler/in - Schüler/in Interaktion		beaufsichtigte Studien		nicht beaufsichtigte Studien	
	Lehrer-Vortrag, Tafelanschrieb, Overhead etc.	Darlegung von Problemen, Ergebnissen, fragend-entwickelndes Unterrichtsgespr.	Darstellung von Gegenständen, Bildern, Graphiken, Chemikalien (assoziiieren)	Demonstrations-experiment (auch durch Schüler /innen)	einen bestimmten Schüler (Abfrage)	Irgend einen Lernenden	alle Schüler	verbaler Austausch	nonverbaler Austausch (z.B. Betreuung bei Experimenten)	geplante Frageperiode	Rückfragen, Zwischenrufe; weiterführende Fragen	verbal (Vortrag von Referaten, Diskussion, Schülerversuche)	nonverbal (z.B. Labortätigkeiten)	angeleitete konkrete Aufgabenstellung (Arbeitsblätter, etc.)	freie Strukturierung der Aufgabenstellung (Gruppenarbeit)	mit konkreter Aufgabenstellung (Referat, Umfrage, Recherchen)	persönliche Studien, Übungen

überarbeitet nach: Lesson Formats, M.J. Dunkin in Encyclopedia of Teaching and Teachers Education 1987, S. 263

2.1.2 Form der Beobachtung

Der Status der Protokollantinnen und der Protokollanten war nicht-teilnehmend - offen. Sie konnten sich vollständig auf das Geschehen und das Protokollieren konzentrieren. Den Beobachteten ist in dieser Form der Untersuchung allerdings bekannt, daß sie beobachtet werden. Man muß also damit rechnen, daß die Teilnehmerinnen und Teilnehmer über Ziel und Zweck der Studie spekulieren und sich möglicherweise konform „im Sinne sozialer Erwünschtheit“² verhalten. Diese Effekte werden aber nur kurz andauern. Durch die große Anzahl der jeweils bei einer Lehrerin bzw. einem Lehrer beobachteten Stunden ist davon auszugehen, daß es sich durchschnittlich um „normalen“ Chemieunterricht handelt.

Auch in einer strukturierten Beobachtung wie der hier vorliegenden Studie läßt es sich kaum vermeiden, daß subjektive Deutungen in das Beobachtungsprotokoll einfließen. Da in der Regel zwei Beobachterinnen bzw. Beobachter gleichzeitig aktiv waren und bei der Zusammenstellung des Ergebnisprotokolles nach der Hospitationsphase gemeinsam ihre Notizen diskutiert und abgeglichen haben, wurde die subjektive Komponente der Daten reduziert.

2.1.3 Beobachtertraining

Durch Standardisierung in den Protokollbögen wird bereits eine gewisse Strukturierung der gewonnenen Daten erreicht, z.B. durch Strichlistenfelder für die einzelnen Merkmale der Beteiligung (in Worten, aufgefordert oder spontan). Schwieriger objektivierbar ist die Einteilung der Stunden in Phasen und die darin vorkommenden Unterrichtsformen. Mehrere Maßnahmen sichern die Objektivität:

- Die insgesamt vier Protokollantinnen und zwei Protokollanten, die für Unterrichtshospitationen eingesetzt waren, sind Lehramtsstudierende im Fach Chemie, jeweils kurz vor oder nach dem ersten Staatsexamen, so daß von guten Kenntnissen didaktischer Prozesse, speziell auch der Stufenschemata nach *Schmidkunz-Lindemann* (siehe Kapitel 2.5.7), ausgegangen werden kann.
- Mehrere Unterrichtsstunden wurden gemeinsam mit mir als Leiterin der Untersuchung beobachtet, nach den Protokollkriterien eingestuft und anschließend verglichen. Unsicherheiten und Abweichungen wurden besprochen und somit Kriterien ausgeschärft.
- Jede Unterrichtsstunde, in der Unterrichtsformen und Phaseneinteilung untersucht wurde, ist von jeweils zwei Protokollantinnen oder Protokollanten hospitiert worden. Die Auswertungsbögen ③ und ④ zu einer beobachteten Stunde wurden von ihnen am selben Tag im Anschluß an den gemeinsam beobachteten Unterricht in Absprache ausgefüllt. Somit ist eine Reflexion über die im Unterrichtsgeschehen häufig unter Zeitdruck gewonnenen Einschätzungen gesichert.
- Bei Zweifeln über die vorzunehmende Einstufung konnte mit mir als Leiterin der Studie jederzeit Rücksprache getroffen werden.

Je gröber die Merkmale gefaßt sind, desto stärker sind sie **reliabel** (zuverlässig). Die Feineinteilung der Unterrichtsformen wurde daher in der statistischen Auswertung geblockt zu nur noch drei Kriterien, ebenso die Einteilung in Unterrichtsphasen.

2.1.4 Kriterien der Erhebung und statistische Erfassung, Objektivität, Reliabilität und Validität

Sollen Aussagen über Abweichungen bezüglich der Merkmalsausprägung verschiedener Populationen (z.B. von Jungen und Mädchen) gewonnen werden, so sind statistische Prüfverfahren anzuwenden, die eine Beurteilung der jeweiligen Hypothesen zulassen.

Zunächst soll von einer zufälligen Verteilung der Stichprobe ausgegangen werden. Die Werte sind vorwiegend unabhängig, da anzunehmen ist, daß die verschiedenen Versuchspersonen (Lehrerinnen und Lehrer bzw. Schülerinnen und Schüler) in ihren Merkmalsausprägungen unabhängig voneinander agieren.

Weiterhin wurden die Stichprobenergebnisse unter konstanten Bedingungen gewonnen (Unterrichtssituation, standardisierte Erfassung) und sind hinreichend unabhängig voneinander. Da mehrere Stunden in denselben Klassen bei denselben Lehrpersonen unterrichtet wurden, könnte der persönliche Unterrichtsstil bedeutsam sein. Durch die zufällige Auswahl der Lehrenden, den nicht zwangsläufig aufeinanderfolgenden Unterrichtsstunden (zufällige Auswahl) und relativ hohen Zahl von 17 verschiedenen Lehrenden sollte die geforderte Unabhängigkeit gewährleistet sein.

Die Schulen wurden derart ausgewählt, daß sie keine besondere Merkmale hinsichtlich Schulträger oder Schulprofil zeigen. Es handelt sich um vier öffentliche Schulen im Großstadtbereich mit gemischtem Einzugsgebiet, die zur Mitarbeit bereit waren. An diesen Schulen waren alle im Chemieunterricht der Sekundarstufe I unterrichtenden Lehrerinnen und Lehrer bereit, an der Untersuchung teilzunehmen, so daß auch hier die Stichproben zufällig entnommen sind. Im Anschluß an dieses Kapitel werden die Rahmendaten im Einzelnen dargestellt.

Der optimale **Stichprobenumfang** wird in einer statistischen Bewertung durch die Effektgröße bestimmt. Je nachdem, ob ein kleiner, mittlerer oder großer Effekt erwartet wird und wie hoch das Risiko einer Fehlentscheidung angenommen werden soll (Gültigkeit der Nullhypothese $\alpha = 1\%$ oder $\alpha = 5\%$), werden für die verschiedenen Signifikanztests unterschiedliche Stichprobenumfänge angenommen. So sind z.B. für den Vergleich der Mittelwerte bei einem erwarteten kleinen Effekt und dem Signifikanzniveau von $\alpha = 5\%$ 310 und bei einem großen Effekt 20 Stichproben nötig.³

In der hier vorliegenden Studie wurden 268 Unterrichtsstunden analysiert. Mittlere Effekte sind somit sicher statistisch zu erfassen. Die Verkleinerung der Stichprobe auf Grund von speziellen Fragestellungen, z.B. die Untersuchung von Klassen mit hohem Mädchenanteil oder Stunden mit forschend-entwickelndem Unterrichtsverfahren lassen die Fallzahlen so gering werden, daß nur noch große Effekte statistisch sichtbar werden.

Die Anforderungen an die Anwenderunabhängigkeit (**Objektivität**) einer Erhebung ist stets auch an die einzelnen Phasen der Auswertung geknüpft. Im Bereich der Codierung der Datenprotokolle und der statistischen Auswertung mit Hilfe von Computersoftware (SPSS) ist dieses Kriterium abgesichert. Hingegen ist die individuelle Bewertung der Unterrichtssituationen, z.B. die Einteilung der Unterrichtsstunden nach Phasen durch die Protokollantinnen und Protokollanten ein subjektives Moment. Durch Training in Beispielsituationen, gemeinsamen Abgleich der Einstufungen in Kategorien und die stets doppelt kontrollierte Codierung - jeweils zwei Beobachterinnen bzw. Beobachter füllen nach der Stunde gemeinsam den Beobachtungsbogen aus - ist auch hier eine ausreichende Objektivität gegeben .

Die Zuverlässigkeit und Genauigkeit der Daten (Reliabilität) wird erreicht, indem subjektive Bewertungen der Protokollanten, z.B. bei der Unterscheidung der Unterrichtsformen, so weit vergrößert werden, daß Fehleinstufungen vermieden werden. Die Feineinteilungen der Unterrichtsformen wurden daher in der statistischen Auswertung zumeist geblockt zu nur noch drei Kriterien, ebenso die Einteilung in Unterrichtsphasen.

Die Gültigkeit (Validität) eines Verfahrens gibt an, wie gut ein Test das mißt, was er messen soll. Zweifelsohne erfüllen die direkt beobachteten Meßdaten wie Beitragshäufigkeit und Art der Beiträge oder Eingruppierung der Unterrichtsformen diese Anforderungen, so daß hier unmittelbar die zu testenden Größen in diesen Variablen festgehalten werden.

Die Inhaltsvalidität ist geknüpft an die Beziehung zwischen Quantität der Beteiligung und Akzeptanz des Unterrichts. Verbessert wird dieses Merkmal durch die direkte Befragung von betroffenen Schülerinnen hinsichtlich motivationaler Aspekte (Kapitel 4).

2.2 Codierung der Daten, Übersicht der Erhebung

Die vorliegende vom hessischen Wissenschaftsministerium geförderte empirische Studie basiert auf Unterrichtsbeobachtungen von Chemieunterricht im Zeitraum Dezember 1995 bis Mai 1996 an vier staatlichen allgemeinbildenden Schulen im Rhein-Main-Gebiet.

Es handelt sich dabei um zwei Gymnasien und zwei integrierte Gesamtschulen. Die hospitierten Chemielehrerinnen und -lehrer wurden über das Ziel der Beobachtungen nur soweit informiert, daß Interaktionen im Verlauf einer Unterrichtsstunde untersucht werden sollen. Selbstverständlich wurden die betroffenen Lehrerinnen und Lehrer, sowie die Schulleitung und die Schulkonferenz zuvor generell um Genehmigung der Teilnahme am Unterricht gebeten. Alle Fachkolleginnen und -kollegen der angefragten Schulen haben sich zur Mitarbeit bereit erklärt.

Die personen- und schulbezogenen Daten wurden im Unterrichtsprotokoll festgehalten und bei der Chiffrierung im Auswertungsprogramm anonymi-

siert nach Schulform, Klassenstufe, Geschlecht der Lehrenden, Datum der Beobachtung und Lage der Stunde im Verlauf des Schultages.

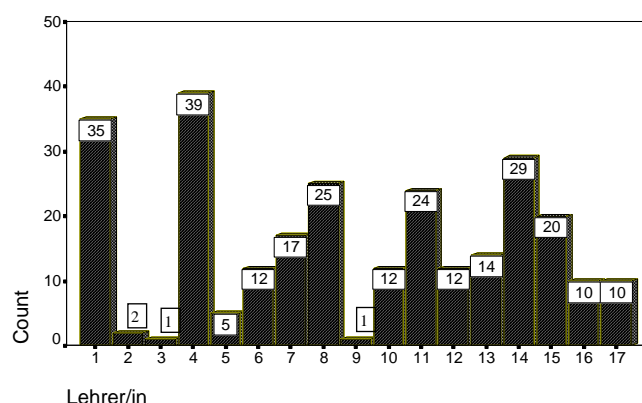
Jede beobachtete Stunde erhält als Code eine Nummer, so daß in den weiteren Auswertungen eine Vernetzung der Daten möglich wird. Es ist somit möglich, die drei Schwerpunkte zu verbinden:

- Interaktion
- Unterrichtsform und
- Frage nach der Ausprägung einer Unterrichtsstunde entsprechend dem Ideal des forschend-entwickelnden Unterrichts.

2.2.1 Anzahl der beobachteten Stunden der verschiedenen Lehrkräfte

Es wurden 268 Stunden in die Auswertung mit einbezogen. Die Grundgesamtheit der Datei, welche die Interaktionen beschreibt, ist etwas kleiner, weil in einer kurzen Phase nur eine Protokollantin den Unterricht begleiten konnte.

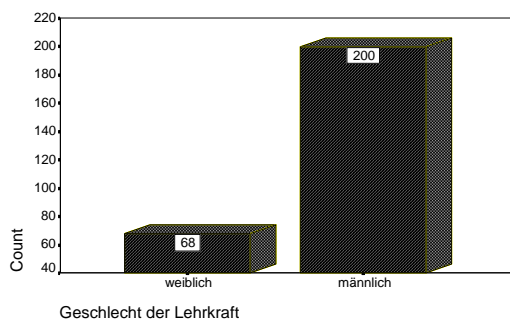
Die beobachteten Stunden wurden von 17 Lehrerinnen und Lehrern unterrichtet. Die Verteilung auf die jeweiligen Lehrerinnen und Lehrer zeigt Grafik 2-1:



GRAFIK 2-1 VERTEILUNG DER STUNDEN AUF DIE LEHRENDEN

Es zeigt sich, daß bei zwei Lehrenden eine deutlich höhere Zahl von Stunden beobachtet wurde. Sie waren an ihren Schulen vorwiegend im Chemieunterricht der Sekundarstufe I eingesetzt. Da ihre Stunden den Gesamtunterricht repräsentieren, der in diesen Jahrgangsstufen erteilt wurde, werden sie vollständig in die Untersuchung mit einbezogen, ebenso wie die drei Lehrenden, von denen nur sehr wenige Stunden protokolliert wurden. Möglicherweise waren sie zum Beobachtungszeitpunkt erkrankt oder auf Klassenfahrt.

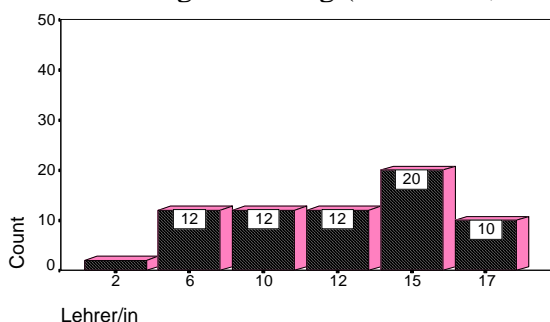
Entsprechend der Verteilung der Lehrerinnen und Lehrer innerhalb der jeweiligen Chemiekollegien waren die beobachteten Stunden vorwiegend von Lehrern erteilt worden (Grafik 2-2):



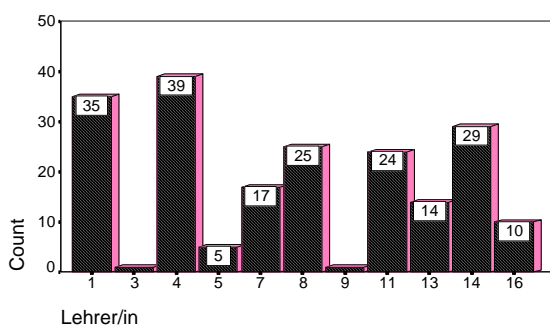
GRAFIK 2-2 VERTEILUNG DER BEOBACHTETEN STUNDEN AUF LEHRERINNEN UND LEHRER

Bei den Chiffrenummern 2, 6, 10, 12, 15 und 17 handelt es sich um Lehrerinnen.

Die bei ihnen beobachteten Unterrichtsstunden verteilen sich bis auf eine Ausnahme annähernd gleichmäßig (Grafik 2-3, Grafik 2-4).



GRAFIK 2-3 VERTEILUNG DER BEOBACHTETEN STUNDEN VON LEHRERINNEN



GRAFIK 2-4 VERTEILUNG DER BEOBACHTETEN STUNDEN VON LEHRERN

2.2.2 Beobachtete Stunden nach Geschlecht der Lehrenden und Schulform

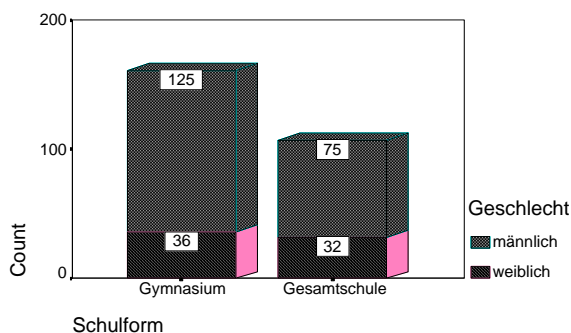
Die größere Anzahl der Unterrichtshospitationen liegt im gymnasialen Bereich, da hier zwei Schulen mit einer großen Zahl von Chemielehrerinnen und Lehrern anzutreffen waren^a (Tabelle 2-1).

^a Da an Gesamtschulen ohne Oberstufe nur in fünf Halbjahren Chemie unterrichtet wird, waren hier jeweils nur drei Chemielehrerinnen und -lehrer im Schulkollegium.

		Schulform		
Geschlecht der Lehrenden	Unterrichtsstunden gesamt	Gymnasium	Integrierte Gesamtschule	
			Grundkurs	Erweiterungskurs
weiblich	68	36	18	14
männlich	200	125	56	19
Summe	268	161	74	33

TABELLE 2-1 VERTEILUNG DER BEOBACHTETEN STUNDEN

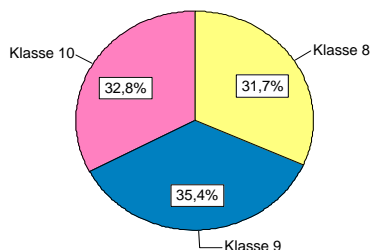
Auch auf die Schulformen bezogen waren die beobachteten Stunden vorwiegend von Chemie**lehrern** erteilt worden (Grafik 2-5).



GRAFIK 2-5 VERTEILUNG DER LEHRENDEN IN DEN JEWEILIGEN SCHULFORMEN

2.2.3 Beobachtete Stunden nach Klassenstufen und Schulform

Die Klassen 8, 9, 10 waren annähernd gleich verteilt beobachtet worden (Grafik 2-6, Tabelle, Tabelle 2-2).

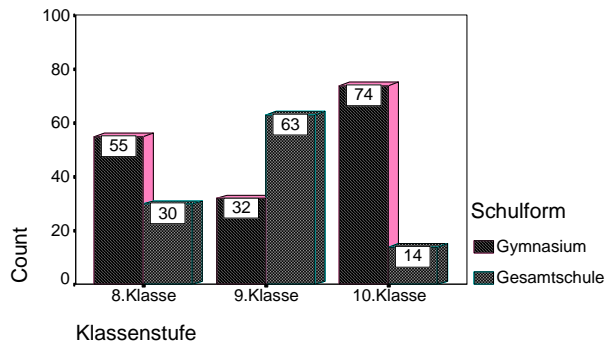


GRAFIK 2-6 PROZENTUALE VERTEILUNG DER BEOBACHTETEN STUNDEN IN DEN KLASSEN 8, 9, 10

Geschlecht der Lehrenden	gesamt	Klassenstufe		
		8. Klasse	9. Klasse	10. Klasse
weiblich	68	12	29	27
männlich	200	73	66	61
Summe	268	85	95	88

TABELLE 2-2 LEHRERINNEN UND LEHRER IN DEN KLASSENSTUFEN

Die beobachteten Stunden in den Klassen 8, 9, 10 waren folgendermaßen auf die Schulformen verteilt (Grafik 2-7):



GRAFIK 2-7 VERTEILUNG DER BEOBACHTETEN STUNDEN NACH KLASSENSTUFE UND SCHULFORM

2.3 Statistische Erfassung und Bewertung

Die Daten, die einer statistischen Bewertung zugänglich sein sollen, müssen numerisch kodiert und systematisch zugänglich sein. Als Verarbeitungssoftware für diese Aufgaben wurde SPSS verwendet. Es bietet die schnelle Verarbeitung statistischer Prozeduren und eine angemessene grafische Darstellung.

Zunächst wurden die Daten zu jeder einzelnen Unterrichtsstunde mit einer Schlüsselnummer versehen, die es ermöglicht,

- jederzeit einen Abgleich mit den handschriftlich erfaßten Daten auf den Kontrollbögen zu erhalten, die mit dieser Nummer versehen wurden,
- Verknüpfungen der unterschiedlichen Dateien untereinander vorzunehmen.

Mit Hilfe des Programms SPSS wurden vier Dateien angelegt, die Werte zu den unterschiedlichen Fragestellungen enthalten:

1. Statistische Kennzahlen (**Code**-Datei, ordinalskalierte Daten)
2. Beteiligungen von Mädchen und Jungen (Datei **Beteiligung**, metrische Daten)
3. Zeitlicher Anteil der Unterrichtsformen (Datei **Unterrichtsform**, metrische Daten)
4. Merkmale des forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahrens (Datei **forschend-entwickelnder Unterricht**, dichotome Variablen)

Die reinen Rohdaten mußten zur statistischen Auswertung zum Teil neu berechnet werden. SPSS stellt hierzu mehrere Möglichkeiten zur Verfügung. Am günstigsten ist die Dokumentation dieser Transformationen in Form von Makros, die abzuspeichern und somit jederzeit verfügbar sind^a. Grafiken, Tabellen und statistische Berechnungen werden aus diesen Variablen stets

^a Zum Beispiel sind die Variablen der relativen und prozentualen Beteiligungen oder Differenzwerte derart angelegt worden

unmittelbar erzeugt und sind nur begrenzt manuell zu gestalten. Insofern repräsentieren sie authentisch die empirischen Größen der Studie. Daher wurde auch darauf verzichtet, optisch ansprechendere Diagramme in einem anderen Programm (z.B. Excel) zu erzeugen, da dadurch die verarbeiteten Daten z.B. mit Rundungsfehlern behaftet sein könnten oder gar manipulierbar wären. Aus diesem Grund werden im Anhang zumeist auch die ausführlichen statistischen Ausgaben wiedergegeben, da aus ihnen die vollständigen Meßdaten abzulesen sind.

In den Dateien, die aus den Beobachtungsbögen der Unterrichtsprotokolle zusammenzufügen waren, wurden vorwiegend **metrische** Daten verarbeitet:

- Anzahl der Beteiligungen in einer Unterrichtsstunde und
- zeitlicher Anteil von Unterrichtsphasen.

Zur Abschätzung von Hypothesen bezüglich derartiger **intervallskalierter** Variablen können verschiedene statistische Tests herangezogen werden:^{4, 5}

1. Überprüfung der Mittelwerte auf Normalverteilung (Kolmogorov-Smirnov-Test)
2. t-Test für unabhängige Stichproben (nach Student) und U-Test nach Mann und Whitney für nichtparametrische Tests
3. Varianzanalyse (Vergleich von mehr als zwei unabhängigen Stichproben)
4. Korrelationskoeffizient nach Pearson.

Zu 1. Test der Verteilungsform

Bei großem Stichprobenumfang werden Mittelwerte näherungsweise durch den Graf der Gaussischen Dichtefunktion (Normalverteilungskurve) beschrieben. Zur Beurteilung dieser Kurve bezüglich der Verteilung der Werte und der Lage des Maximums (Symmetrie) werden die Streuungsmaße (empirische Varianz) und die Standardabweichung σ betrachtet. Der Kolmogorov-Smirnov-Test berechnet aus diesen Werten eine Prüfgröße D, die dem Betrag der maximalen Differenz zwischen den empirischen Verteilungsfunktionen zweier Stichproben entspricht. Aus dem Vergleich mit einem kritischen Grenzwert D_α wird die Irrtumswahrscheinlichkeit p (2-tailed P) berechnet, für die - auch in den weiteren Tests - gilt:

Irrtumswahrscheinlichkeit	Bedeutung
$p > 0,05$	nicht signifikant
$p \leq 0,05$	signifikant
$p \leq 0,01$	sehr signifikant
$p \leq 0,001$	höchst signifikant

Zu 2. T-Test nach Student und U-Test nach Mann und Whitney für nichtparametrische Tests

Um die Frage zu beantworten, ob sich zwei Mittelwerte statistisch bedeutsam unterscheiden, wird geprüft, ob diese Differenz statistisch relevant ist oder nicht. Der t-Test nach Student prüft zunächst die **Varianzhomogenität** F (Levene-Test).^a Ein p-Wert für die Irrtumswahrscheinlichkeit von größer als 0,10 wird konventionellerweise gedeutet im Sinne von Varianzhomogenität^b. Grundsätzlich ist der t-Test nur für normalverteilte metrische Daten zulässig. Häufig sind aber trotz dessen Aussagen möglich, auch wenn diese Voraussetzung nicht zutrifft. Daher wird zusätzlich der U-Test nach Mann und Whitney durchgeführt. Kommt dieser Test zu ähnlichen Ergebnissen wie der t-Test nach Student, so ist eine Aussage bezüglich der Hypothese erlaubt⁶. Im U-Test werden den Daten lediglich Rangplätze vergeben und der Größe nach geordnet. Er ist also auch für nichtparametrische Variablen zugelassen. Ausgewiesen werden durch SPSS die mittleren Rangplätze in beiden Stichproben (Rank), die Prüfgröße U^c , die kleinere der beiden Rangsummen (W), die Prüfgröße z (Überschreitungswahrscheinlichkeit) und die Irrtumswahrscheinlichkeit p (2-Tailed P).

Zu 3. Varianzanalyse (Vergleich von mehr als zwei unabhängigen Stichproben)

Bei der Untersuchung von Veränderungen zum Beispiel innerhalb dreier Schuljahre während der Sekundarstufe I werden in der Regel Wertepaare miteinander verglichen, die auffällige Größen zeigen und mit dem t-Test geprüft. Möglich ist aber auch der **gleichzeitige** Vergleich dieser drei Stichproben mit Hilfe eines a posteriori-Tests für multiple Mittelwertvergleiche als einfaktorielle Varianzanalyse. Im DUNCAN-Test wird eine Art multipler Rangtest berechnet. Die Mittelwerte werden angeordnet und die Differenzen zueinander geprüft. In der SPSS-Ausgabe werden in der entsprechenden Matrix Sternchen für solche Unterschiede ausgewiesen, die ein signifikantes 0,05-Niveau erreichen.

Sollen Einflüsse mehrerer unabhängiger Variablen auf eine abhängige Variable geprüft werden (univariate Analyse), so berechnet man den Beitrag aller Effekte gleichzeitig (Regressionsmethode). SPSS weist in dem Tableau „Analysis of Variance“ die Quadratsummen, Freiheitsgrade und die mittleren Quadratsummen aus. Die Irrtumswahrscheinlichkeit p ist in der Spalte „Sig of F“ dargestellt. In der Zeile „2-Way Interaction“ ist die Signifikanz für den Zusammenhang der betrachteten Variablen wiedergegeben.

^a Varianzhomogenität wird berechnet als Quotient der beiden empirischen Varianzen s_1^2 und s_2^2 . Aus dem Vergleich mit dem kritischen Wert F (abhängig von der Irrtumswahrscheinlichkeit und den Freiheitsgraden df) wird die Homogenität bestätigt oder verworfen. Dementsprechend muß in der SPSS-Ausgabetablelle der obere Wert „2-Tail Sig“ für homogene Varianzen (equal) oder der untere (unequal) entnommen werden.

^b Allerdings ist im Fall von inhomogenen Varianzen der Test nicht zu verwerfen, er mißt im Fall der Homogenität aber genauer (vergl. ⁶ S. 123).

^c die Prüfgröße U wird berechnet, indem jedes Element der Stichprobe 2 betrachtet wird und gezählt wird, wie oft ein Element der Stichprobe 1 hinter ihm in der Rangreihe steht.

Zu 4. Korrelationskoeffizient nach Pearson.

Die Korrelation zwischen zwei Variablen beschreibt den Zusammenhang zwischen ausgewählten Beobachtungspaaaren (z.B. wenn x groß, dann auch y groß). Der Korrelationskoeffizient r stellt fest, in welchem Maße überhaupt ein linearer Zusammenhang vorliegt. Er liegt zwischen -1 und +1, wobei ein Betrag nahe bei 1 einen starken und ein Betrag nahe bei 0 einen schwachen Zusammenhang bedeutet. Ist der Koeffizient negativ, so bedeutet dies einen gegenläufigen Zusammenhang: je größer der Wert der Variablen, um so kleiner wird der Wert der anderen.

Wert	Interpretation
bis 0,2	sehr geringe Korrelation
bis 0,5	geringe Korrelation
bis 0,7	mittlere Korrelation
bis 0,9	hohe Korrelation
über 0,9	sehr hohe Korrelation

Für intervallskalierte und normalverteilte Variablen wird die Produkt-Moment-Korrelation nach Pearson berechnet^a. Ausgewiesen wird der Koeffizient r in einer symmetrischen Matrix, zusätzlich die Fallzahlen und das Signifikanzniveau P.

Für **nominalskalierte** bzw. **dichotome** Variablen (z.B. Auftreten von Merkmalen des forschend-entwickelnden Verfahrens ja - nein) sind folgende Tests geeignet:

- a) Beurteilung der standardisierten Residuen
- b) Chi-Quadrat-Test nach Pearson
- c) U-Test nach Mann und Whitney
- d) Korrelationsmaß nach Spearman

^a Berechnung des Korrelationskoeffizienten nach Pearson:

$$r = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}) \cdot (y_i - \bar{y})}{(n-1) \cdot s_x \cdot s_y}$$

x_i und y_i sind die Werte der beiden Variablen, \bar{x} und \bar{y} deren Mittelwerte und s_x und s_y deren Standardabweichungen, n ist die Anzahl der Wertepaare.

Zu a) standardisierten Residuen

Betrachtet man das Auftreten von bestimmten Größen, d.h. ihre Häufigkeit, so können bereits anhand von Unterschieden zwischen der beobachteten und der erwarteten Häufigkeit (arithmetischer Mittelwert) Aussagen über signifikante Merkmalsunterschiede getroffen werden. Als Maß werden die **standardisierten Residuen**^a berechnet. Sie werden für jedes Wertepaar in einer Kreuztabelle wiedergegeben. Ein signifikanter Unterschied liegt vor, wenn dieser Wert größer oder gleich 2 ist. Weitere Abstufungen sind:

standardisiertes Residuum	Signifikanzniveau
$\geq 2,0$	$p < 0,05$ signifikant
$\geq 2,6$	$p < 0,01$ sehr signifikant
$\geq 3,3$	$p < 0,001$ höchst signifikant

Zu b) Chi-Quadrat-Test nach Pearson

Aus der Summe der Quadrate der standardisierten Residuen wird der **Chi-Quadrat-Wert** nach Pearson berechnet. Er prüft die Unabhängigkeit zweier Variablen einer Kreuztabelle. Sie gelten dann als voneinander unabhängig, wenn die beobachteten Häufigkeiten (f_0) der einzelnen Zeilen mit den erwarteten Häufigkeiten (f_e) übereinstimmen. Die Felder der Kreuztabelle mit hohen standardisierten Residuen liefern einen hohen Beitrag zum Chi-Quadrat-Test und somit zu einem signifikanten Wert für die Feststellung von Korrelationen.

Zu c) U-Test nach Mann und Whitney

Entsprechend dem t-Test für metrische Daten sind für rangskalierte oder dichotome Variablen signifikante Unterschiede bezüglich ihrer jeweiligen Mittelwerte mit Hilfe des U-Tests nach Mann und Whitney feststellbar. Er weist diese Abschätzungen als Irrtumswahrscheinlichkeit p (2-Tailed P) aus.

Zu d) Korrelationsmaß nach Spearman

Bei ordinalskalierten oder nicht-normalverteilten intervallskalierten Variablen wird anstelle des Pearson-Koeffizienten die Rangkorrelation nach Spearman⁷ berechnet. Hier sind den einzelnen Werten Rangplätze zugeordnet, die dann in Form einer Korrelationsmatrix ausgegeben werden. Auch hier weist SPSS die Fallzahlen und das Signifikanzniveau aus.

^a Die standardisierten Residuen werden berechnet aus der Formel:

$$\frac{f_0 - f_e}{\sqrt{f_e}}$$

f_0 : beobachtete Häufigkeit, f_e : erwartete Häufigkeit

2.4 Ergebnisse der Untersuchung: Beteiligungen von Mädchen und Jungen

Das Interaktionsverhalten von Mädchen und Jungen im Gesamtunterricht weist auf die Aktivität und damit auch auf das Interesse am Geschehen hin. *Heidy Wienekamp*⁸ hat in ihrer Untersuchung von Geschlechtsunterschieden im Chemieunterricht bereits eine Kategorisierung der Interaktionen hinsichtlich der Beteiligungen vorgenommen. Sie betrachtete vor allem auch den Schwierigkeitsgrad der gestellten Fragen. In der Auswertung der 80 untersuchten Schulstunden zeigte sich, daß Jungen 3,2 mal mehr getadelt werden (allerdings niemals den Unterrichtsstoff betreffend), Jungen äußerten sich doppelt so oft spontan im Vergleich zu den Mädchen, weiterhin wurden sie 1,5 mal häufiger für schwierige Problemlösungen aufgerufen.

Wie bereits dargelegt wurde, sind inhaltliche Kriterien in dieser Studie nicht untersucht worden, da sie in der Gesamtheit der festzustellenden Merkmale höchst unsicher bezüglich Objektivität der Daten einzustufen sind. Als qualitatives Attribut wurde hingegen die Art der Beteiligung (spontan, nach Aufforderung in Worten oder Sätzen) hinzu genommen.

Die Ergebnisse zu folgenden Fragekomplexen werden in diesem Kapitel vorgestellt:

- Unterscheiden sich die Beiträge der Mädchen und Jungen im Chemieunterricht quantitativ?
- Welcher Art sind die Beteiligungen(qualitatives Merkmal): Wird in den Unterricht hineingerufen (spontane Äußerung) oder erfolgen die Beiträge in Worten oder ganzen Sätzen?

Die Beobachterinnen und Beobachter führten in dem Protokollbogen ② getrennt nach Schülerinnen und Schülern Strichlisten, in denen

- die Wortbeiträge nach Aufforderung durch die Lehrerin oder den Lehrer,
 - die Wortbeiträge, die spontan ohne Aufforderung erfolgten und
 - die Beiträge in ganzen Sätzen
- gezählt wurden.^a

Wesentlich ist die Feststellung dieser Merkmale für die parallel erhobene zeitliche Festlegung der jeweiligen Unterrichtsform, in der die Beteiligungen festgestellt wurden. Dieser Auswertungsschritt wird in Kapitel 2.5.4 erfolgen. Es kann dann anhand dieser Daten ein Bezug zwischen Art und Häufigkeit der Beteiligung und der Unterrichtsmethode, in der vorwiegend unterrichtet wurde, hergestellt werden.

^a Dabei konnte allerdings nicht unterschieden werden, wie häufig sich jeweils eine Schülerin oder ein Schüler in einer Stunde beteiligt haben.

Die Beteiligung nach direkter Aufforderung durch die Lehrperson wurde abgetrennt von den spontanen Beiträgen, weil hier nicht das eigene Interesse der Schülerin oder des Schülers sichtbar wird.

Schülerinnen und Schüler, die unaufgefordert in die Klasse rufen, zeigen nicht nur Undiszipliniertheit. Da nur die fachbezogenen Äußerungen gezählt wurden, erkennt man hier, daß sie ihren Beitrag unbedingt mitteilen möchten, sei es aus echtem fachlichen Interesse, sei es, daß sie deutlich machen wollen, daß sie als Person ernst genommen werden wollen. Der Auswertung dieser Beiträge wird dann auch die größte Aufmerksamkeit zukommen, da aus Studien⁹ hervorgeht, daß gerade Jungen zu diesem Verhalten neigen.

Beiträge in ganzen Sätzen lassen darauf schließen, daß es sich um ausführliche Äußerungen handelt, in denen genauere Kenntnisse über den Stoff sichtbar werden können. Die Benutzung der Fachsprache ist dabei zumeist notwendig. Für viele Lernende ist die mangelhafte Beherrschung der Fachsprache aber ein großes Hindernis für ihre Beteiligung im Unterricht. Durch Normierung ist die Bedeutung der Wörter weitgehend festgelegt. *„Die Sprachbenutzer sind durch einen wissenschaftssoziologischen Mechanismus gehalten, das jeweilige Wort möglichst im Sinne dieser Festsetzung zu benutzen.“*¹⁰

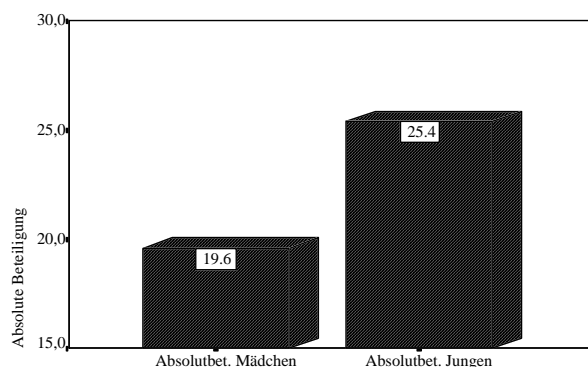
Fragen formulieren oder in vollständigen Sätzen sprechen, heißt somit auch, das Thema erfaßt zu haben. *„All das stellt große Anforderungen an die Fähigkeit zur Begriffsbildung als zentraler Denkkoperation im ... Erkenntnisprozeß.“*¹¹ Innerhalb eines Klassifikationsschemas (z.B. Taxonomie kognitiver Lernziele nach Bloom¹²) wird angenommen, daß solchen Beiträgen eine höhere Komplexitätsstufe und damit eine höhere kognitive Leistung zu Grunde liegt.

2.4.1 Absolute Beteiligung im Gesamtunterricht

Es wurden in 238 Stunden die Beteiligungen protokolliert.*

Zunächst wird die Summe der Beiträge ohne weitere Bewertung betrachtet. Ein einzelnes Wort zählt also genauso viel wie ein ausführlicher Vortrag (Grafik 2-8).

* Die Differenz zu den in der Übersicht angegebenen Gesamtstundenzahl von 268 ergibt sich daraus, daß z.T. nur eine Beobachterin, bzw. ein Beobachter in den Stunden anwesend war. In diesen Stunden wurden nur die methodischen Kategorien festgestellt.



GRAFIK 2-8 MITTELWERTE DER SUMMEN ALLER BETEILIGUNGEN VON MÄDCHEN UND JUNGEN IN EINER UNTERRICHTSSTUNDE

In der **Summe** aller Beiträge pro Stunde wird deutlich, daß sich die Mädchen deutlich weniger beteiligen. Gezählt wurden hier alle Beiträge in der Stunde, die sich auf den Unterrichtsgegenstand bezogen. Organisatorisches oder Äußerungen ohne inhaltlichen Bezug zum Thema wurden nicht mit berücksichtigt.

Diese Unterschiede sind statistisch höchst signifikant (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**, Test auf Normalverteilung und t-Test). Es wurde zunächst der Test auf Normalverteilung und dann der t-Test berechnet und im Anhang Statistik dokumentiert.

Betrachtet man die **Unterschiede in den Schulformen**, so zeigt sich, daß in Gesamtschulen deutlich mehr Beiträge pro Stunde von Schülerinnen und Schülern festzustellen sind

Die statistische Überprüfung mittels t-Test (beide Variablen sind normalverteilt) bewertet die Unterschiede als höchst signifikant (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). In der Tabelle 2-3 sind die Werte im einzelnen wiedergegeben:

	Schulform			
	Gymnasium		Gesamtschule	
	Anzahl	Mittelwert	Anzahl	Mittelwert
Beteiligung Mädchen	135	17,6	103	22,2
Beteiligung Jungen	135	20,6	103	31,7
Gesamtbeteiligung	135	38,2	103	54,0

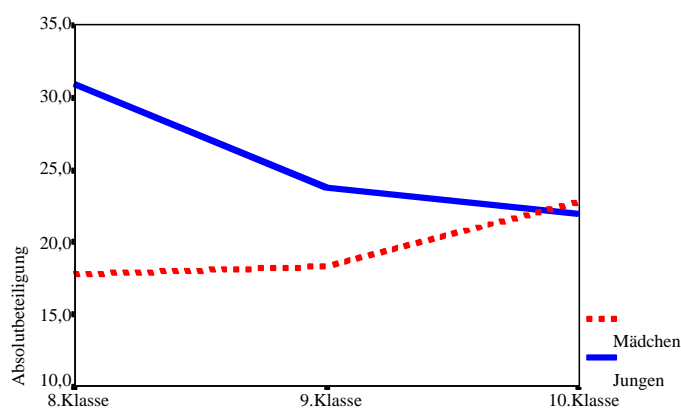
TABELLE 2-3 ABSOLUTE BETEILIGUNG IN DEN SCHULFORMEN

Differenziert man die Beteiligung der Mädchen und Jungen nun wieder über alle Schulformen nach **Klassenstufe**, so zeigt sich folgendes Bild (Tabelle 2-4):

	Klassenstufe		
	8.Klasse	9.Klasse	10.Klasse
	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Beteiligung Mädchen	17,8	18,3	22,8
Beteiligung Jungen	31,0	23,8	22,0
Gesamtbeteiligung	48,8	42,1	44,7

TABELLE 2-4 ABSOLUTE BETEILIGUNG IN DEN KLASSENSTUFEN

Für einen Vergleich ist eine grafische Darstellung der Daten hilfreich. In der folgenden Grafik 2-9 sind diese Einzeldaten der Jahrgangstufen als Linie verbunden worden^a, so daß die Entwicklungen im Verlauf der Sekundarstufe I deutlich werden.



GRAFIK 2-9 MITTELWERTE DER ABSOLUTBETEILIGUNG IN EINER UNTERRICHTSSTUNDE IM VERLAUF DER SEKUNDARSTUFE I

Die Gesamtbeteiligung bleibt in der Sekundarstufe I annähernd gleich. Sie steigt bei den Mädchen an, bei den Jungen fällt sie. Auffällig sind die großen Unterschiede im Anfangsunterricht und die Angleichung in der Klasse 10.

Das Mädchen-Jungenverhältnis (Quote $Q = \text{Zahl der Mädchen} / \text{Zahl der Jungen}$) ist zur Klasse 10 hin deutlich zugunsten der Mädchen verschoben.

In Prozent ausgedrückt (Tabelle 2-5):

^a Anhand dieser Grafiken kann sehr gut die Entwicklung innerhalb der Sekundarstufe I verfolgt werden, obwohl dieses mathematisch nicht korrekt ist, da Zwischenwerte nicht existieren. Dieses gilt entsprechend für die noch folgenden Liniendiagramme.

	Klassenstufe		
	8.Klasse	9.Klasse	10.Klasse
	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Prozent Mädchen	49,4	52,8	55,7
Prozent Jungen	50,7	47,3	44,3

TABELLE 2-5 PROZENTUALE ANTEILE DER MÄDCHEN UND JUNGEN IN DEN KLASSENSTUFEN

Somit ist die **relative** Beteiligung bezogen auf jede einzelne Schülerin oder Schüler aussagefähiger und wird daher für die folgenden statistischen Analysen herangezogen. Diese wird im folgenden Abschnitt berechnet und dann für die anschließenden statistischen Analysen herangezogen.

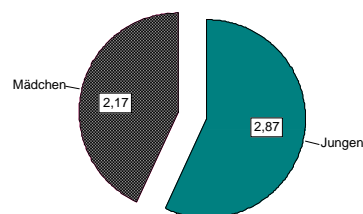
2.4.2 Durchschnittlicher Beitrag pro Schülerin oder Schüler

Um zu einer vergleichbaren Aussage bezüglich der geschlechtsspezifischen Unterrichtsbeteiligung zu kommen, muß die jeweilige Anzahl der Schülerinnen und Schüler in der Klasse mit einbezogen werden. Man erhält dann die durchschnittliche Beteiligung eines jeden Mädchen und Jungen in der jeweiligen Klasse. Die Variablen werden als „relative Beteiligungen“ bezeichnet.

Die Berechnung erfolgt nach folgender Gleichung:

$$\text{relative Beteiligung} = \frac{\text{Anzahl der Beteiligungen von Mädchen (Jungen)}}{\text{Anzahl der Mädchen (Jungen)}}$$

Die Auswertung zeigt, daß jedes Mädchen sich durchschnittlich 2,17 mal in einer Stunde beteiligt, ein Junge 2,87 mal (Grafik 2-10). Der t-Test für gepaarte Stichproben bestätigt diese Unterschiede als höchst signifikant (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).



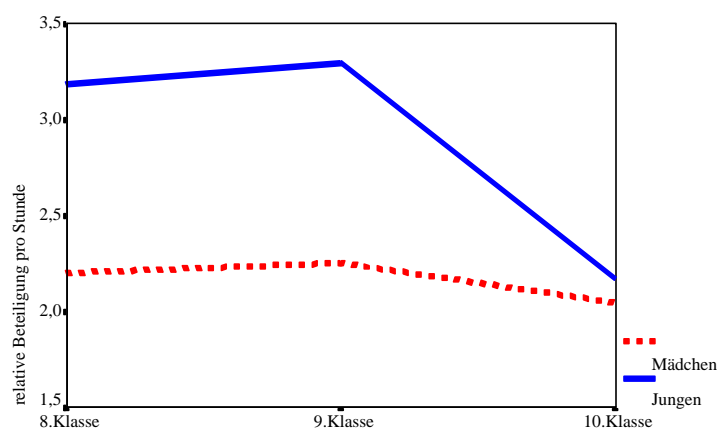
GRAFIK 2-10 RELATIVE BETEILIGUNG VON MÄDCHEN UND JUNGEN IN EINER UNTERRICHTSSTUNDE

Auch hier soll die durchschnittliche Beteiligung im Verlauf der Sekundarstufe I genauer betrachtet werden (Tabelle 2-6).

relative Beteiligung	Klassenstufe		
	8.Klasse	9.Klasse	10.Klasse
	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Mädchen	2,19	2,25	2,05
Jungen	3,19	3,30	2,17

TABELLE 2-6 RELATIVE BETEILIGUNG DER MÄDCHEN UND JUNGEN IN DEN KLASSENSTUFEN

Während die Beteiligung der Mädchen auf niedrigem Niveau pendelt, fällt sie bei Jungen in der Klasse 10 deutlich ab, bleibt aber stets absolut höher als die der Mädchen (Grafik 2-11).



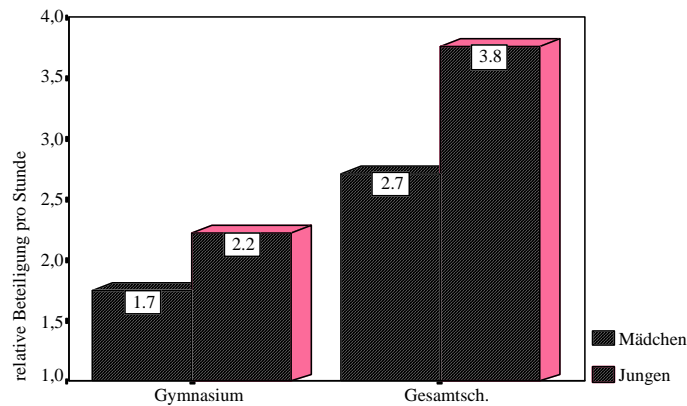
GRAFIK 2-11 RELATIVE BETEILIGUNG VON JUNGEN UND MÄDCHEN IM VERLAUF DER SEKUNDARSTUFE I

In der statistischen Überprüfung werden keine signifikanten Unterschiede in der Mädchenbeteiligung im Verlauf der Sekundarstufe I ausgewiesen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Hingegen ist von einer signifikanten Verringerung der Beteiligung der Jungen auszugehen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Im paarweisen Vergleich der Mädchen- und Jungenbeteiligung in der Klasse 8 und in der Klasse 9 sind die Unterschiede höchst signifikant (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

⇒ Offenbar zeigen die Jungen nach zwei Schuljahren Chemieunterricht nicht mehr sehr viel größeres Engagement als die Mädchen. Dieses ist in Untersuchungen zur Fachbeliebtheit z.B. von *Becker/Jüngel*¹³ und *Heidy Wienekamp*¹⁴ ebenso festgestellt worden. Inwieweit es aber auch auf verändertes Unterrichtsverhalten in Hinsicht auf größere Disziplin zurückzuführen ist, wird bei der Untersuchung der Art der Beiträge (spontan, in Worten, in ganzen Sätzen) in Kapitel 2.4.4 deutlich werden.

Unterschiede in der relativen Beteiligung zeigen sich auch bei der Analyse nach den beiden Schulformen Gymnasium und Gesamtschule:



GRAFIK 2-12 MITTELWERTE DER RELATIVEN BETEILIGUNG VON MÄDCHEN UND JUNGEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DEN SCHULFORMEN

Die relativen Beteiligungen sind in der Gesamtschule deutlich höher als im Gymnasium (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), aber auch hier ist die Beteiligung der Mädchen stets niedriger als bei den Jungen (Grafik 2-12).

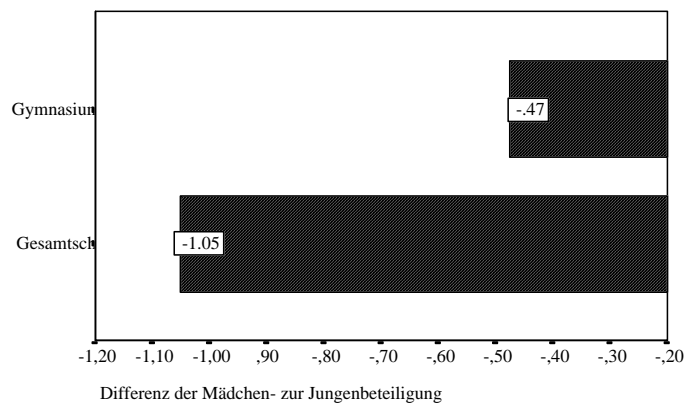
Die statistische Bewertung (t-Test nach Student) zeigt, daß mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit kleiner als 1% davon auszugehen ist, daß die Unterschiede in der Beteiligung der Mädchen (bzw. der Jungen) in den beiden Schulformen nicht zufällig sind (Konfidenzintervall 95%, siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Gesamtbeteiligung ist im Unterricht der Gesamtschule offenbar höher.

Wirkt sich dies auch günstig für die Mädchen aus? Ist der Abstand zur Beteiligung der Jungen geringer oder eher stärker ausgeprägt?

Die Überprüfung zeigt, daß die Unterschiede im Mittelwert der Jungen- und Mädchenbeteiligungen an der Gesamtschule größer sind. Für eine numerische Abschätzung werden die Differenzen in den relativen Beteiligungen der Mädchen und Jungen berechnet:

$$\text{Differenz} = \text{relative Beteiligung der Mädchen} - \text{relative Beteiligung der Jungen}$$

In der Grafik 2-13 sind diese Differenzen dargestellt:



GRAFIK 2-13 DIFFERENZEN DER MÄDCHEN- UND JUNGENBETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER SCHULFORM

Die statistische Überprüfung mittels t-Test errechnet eine Irrtumswahrscheinlichkeit von 5,2% (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Berechnet man hingegen an dieser Stelle das Beteiligungsverhältnis von Mädchen zu Jungen, so erhält man für das Gymnasium eine Quote von 0,77 und an Gymnasien eine Quote von 0,71, also ein geringfügig geringeres Beteiligungsverhältnis an Gesamtschulen gegenüber den Gymnasien.

⇒ An Gesamtschulen ist die Gesamtbeteiligung höher als an Gymnasien. Die Differenzen der Mädchen- zur Jungenbeteiligung sind daher größer. In der Beteiligungsquote unterscheiden sich beide Schulformen kaum.

2.4.3 Relative Beteiligung dargestellt als prozentuale Beteiligung

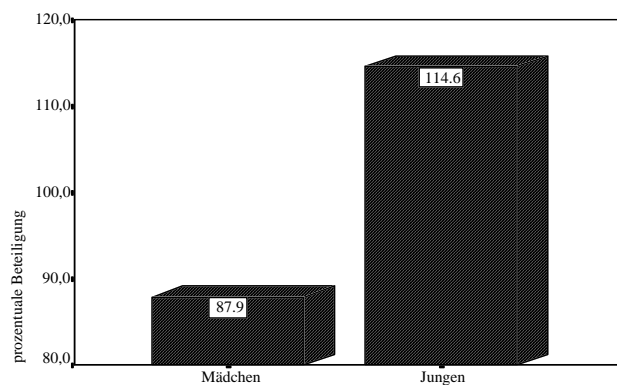
Die relative Zahl der Beteiligungen ist eine schwer einzuschätzende Größe, da sie keinen Bezug zum „Ganzen“ herstellt. Vorteilhaft wäre daher eine Angabe in Prozenten. Werden die Beiträge z.B. der Mädchen im Verhältnis zur Gesamtbeteiligung dargestellt, so erhält man aber ein falsches Bild, wenn die Anzahl der Mädchen und Jungen in dieser Klasse nicht gleich verteilt ist. Das Mädchen/Jungen-Verhältnis (der Proporz) muß also in die Berechnung mit eingehen. Bei ausgeglichenen Verhältnissen in der Beteiligung ergibt sich dann jeweils für beide Gruppen 100%.^a

$\text{Prozentuale Beteiligung} = \left(\frac{\text{Zahl der Beteiligungen von Mädchen (Jungen)}}{\text{Zahl der Gesamtbeteiligung}} \div \frac{\text{Zahl der Mädchen (Jungen)}}{\text{Gesamtschülerzahl}} \right) * 100$

Die mathematischen Zusammenhänge werden im Anhang erläutert (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). In den Beispielen wird deutlich, daß die Addition der Prozentwerte der beiden Gruppen nur dann 200 ergibt, wenn die Zahl der Schülerinnen und Schüler in der jeweiligen Population gleich groß ist. Dieser Effekt ist mathematisch nachvollziehbar, da eine nichtlineare (quadratische) Variable bei der Addition der beiden Terme in die Berechnung mit eingeht.

Zunächst wird die Gesamtbeteiligung betrachtet (Grafik 2-14). Die Beteiligungen der Mädchen und Jungen unterscheiden sich höchst signifikant. Dies war bereits bei der Bewertung der Absolutbeteiligungen ersichtlich.

^a Statistische Bewertungen werden für diese Größen nicht durchgeführt, da durch die Spreizung der Werte infolge der Berechnung keine überprüfbaren Standards entstehen.



GRAFIK 2-14 PROZENTUALE BETEILIGUNG DER MÄDCHEN UND JUNGEN

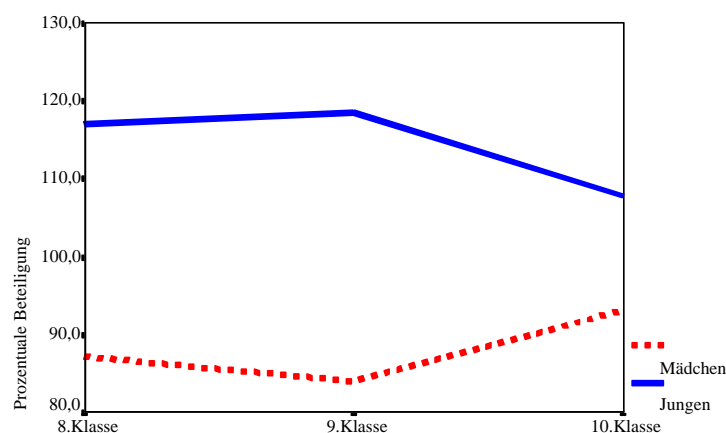
Wählt man diese Darstellung für die Entwicklung innerhalb der Sekundarstufe I, so erkennt man, daß im Gegensatz zur Grafik im vorangegangenen Kapitel, in der die relativen Beteiligungen wiedergegeben wurden, auch in der Klasse 10 die Differenzen sehr groß sind. Der höhere Mädchenanteil wird durch die Berechnung der Prozentualwerte besser mit einbezogen.

In der oftmals stark mit theoretischen Inhalten versehenen Klasse 9 ist dieses Verhältnis besonders ungünstig für Mädchen (Tabelle 2-7).

	Klassenstufe		
	8. Klasse (Mittelwert)	9. Klasse (Mittelwert)	10. Klasse (Mittelwert)
Anteile Mädchenbeteiligung	87,75	84,02	94,19
Anteile Jungenbeteiligung	115,49	118,52	109,58

TABELLE 2-7 ANTEILE DER BETEILIGUNG VON MÄDCHEN UND JUNGEN IN DEN KLASSENSTUFEN.8, 9, 10

Die Grafik 2-15 zeigt die Tendenz an:



GRAFIK 2-15 PROZENTUALE DARSTELLUNG DER RELATIVEN BETEILIGUNG IM VERLAUF DER SEKUNDARSTUFE I

⇒ Die Beteiligungen der Jungen fallen von der Klasse 9 zu Klasse 10 ab. Sie bleiben aber auch in der Klasse 10 höher als die der Mädchen, wie ja bereits bei der Betrachtung der relativen Werte deutlich wurde.

2.4.4 Beteiligungsart Sätze/Worte/ Worte spontan

Wie bereits erläutert, werden nun die Beiträge nach der Art der Beteiligung untersucht, um ein qualitatives Merkmal für die Akzeptanz des Unterrichts bei den Schülerinnen und Schülern zu erhalten.

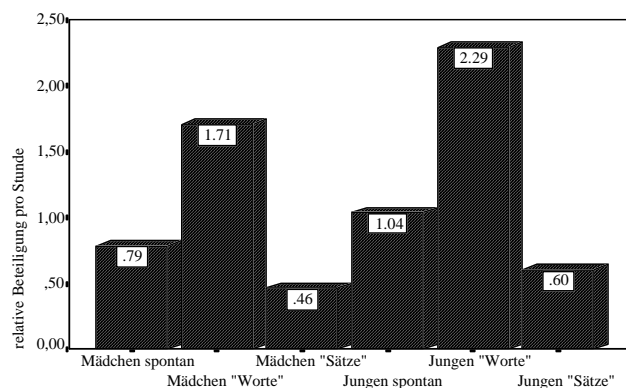
Drei Merkmale wurden gesondert betrachtet:

- Beiträge spontan
- Beiträge in Worten (spontan und aufgefordert)^a
- Beiträge in ganzen Sätzen.

Spontane Beiträge - ohne Aufforderung durch die Lehrperson werden häufig als Disziplinlosigkeit angesehen. Sie lassen aber auch Interesse am Lerngegenstand erkennen, so daß sie als ein Indiz für die „Lebendigkeit“ und Akzeptanz des Unterrichts herangezogen werden können.

Die Unterscheidung zwischen Beiträgen in Worten zu denen in ganzen Sätzen dient der Einschätzung der Art der Kommunikation im Unterricht. Beiträge der Schülerinnen und Schüler in einzelnen Worten deuten auf stark lehrerzentrierte Unterrichtsphasen hin, da nur in einer derartigen „Moderation“ der Sinnzusammenhang eines Beitrags gewahrt bleiben kann.

Insgesamt ist die spontane Beteiligung bei Mädchen wie bei Jungen höher als die Beteiligung in Sätzen. (Grafik 2-16).



GRAFIK 2-16 RELATIVE BETEILIGUNG DER MÄDCHEN UND JUNGEN BEZOGEN AUF DIE ART DER BEITRÄGE „SPONTAN, WORTE, SÄTZE“

⇒ Es fällt auf, daß mehr als dreimal so häufig Beiträge in Worten im Vergleich zu Beiträgen in Sätzen vorzufinden sind - bei Mädchen und bei Jungen. Dies ist ein deutlicher Hinweis auf die Bevorzugung von Unterrichtsformen, die vorwiegend frontal durch die Lehrperson gestaltet sind.

In allen drei Kategorien haben die Jungen im Vergleich zur jeweiligen Mädchenbeteiligung signifikant höhere Werte (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden., Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden., Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)

^a Hier sind die spontanen Beiträge und die Beiträge in Worten zusammengezählt worden.

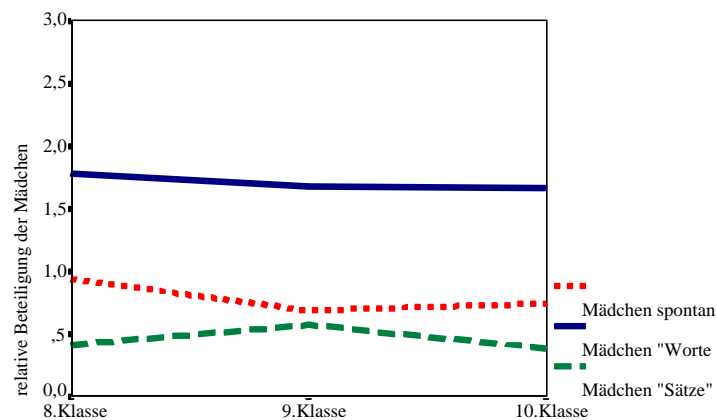
Auch für die Art der Beteiligung sollen die Einflüsse der Klassenstufe und der Schulform gesondert betrachtet werden. Tatsächlich kann man feststellen, daß die spontanen Beiträge vor allem in der Klasse 8 bei Jungen anzutreffen sind. Für Mädchen gilt dies nicht. Ihre Werte bleiben im Verlauf annähernd gleich.

In der Tabelle 2-8 sind die relativen Beteiligungen in Abhängigkeit von der Klassenstufe wiedergegeben.

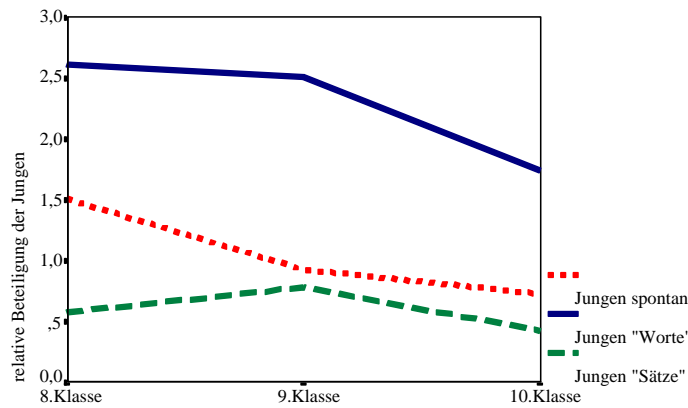
	Klassenstufe		
	8.Klasse	9.Klasse	10.Klasse
rel. Mädchen spontan	,94	,69	,75
rel. Mädchen "Worte"	1,78	1,68	1,66
rel. Mädchen Sätze	,41	,57	,38
rel. Jungen spontan	1,51	,93	,73
rel. Jungen "Worte"	2,61	2,52	1,75
rel. Jungen Sätze	,57	,78	,42

TABELLE 2-8 HÄUFIGKEIT DER ART DER BETEILIGUNG IN DEN KLASSENSTUFEN

Die Liniendiagramme verdeutlichen die Entwicklung (Grafik 2-17, Grafik 2-18) der Mädchen- und der Jungenbeteiligungen:



GRAFIK 2-17 QUALITATIVE KATEGORIEN DER MÄDCHENBETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KLASSENSTUFE



GRAFIK 2-18 QUALITATIVE KATEGORIEN DER JUNGENBETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KLASSENSTUFE

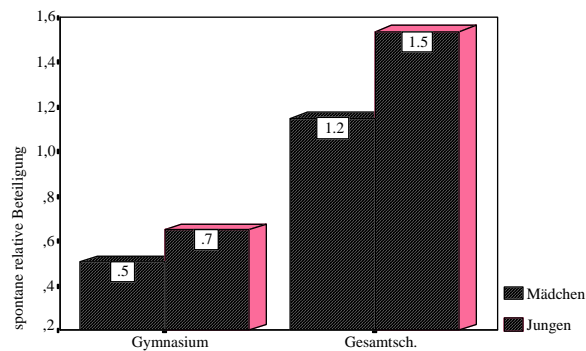
Die spontanen Beiträge der Mädchen sind im Verlauf der Sekundarstufe I nicht signifikant verschieden (siehe einfaktorielle Varianzanalyse, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**) Hingegen sind ihre Beiträge in ganzen Sätzen in der Klasse 9 signifikant hoch (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Die spontane Jungenbeteiligung ist in der Klasse 8 gegenüber den Klassen 9 und 10 signifikant hoch (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

⇒ Dies ist ein Hinweis auf die im Anfangsunterricht häufig anzutreffende Art der Jungen, ihre Vorkenntnisse einzubringen und somit eine Position innerhalb der Klassengemeinschaft zu besetzen, die dem gesellschaftlich konformen Rollenbild entspricht. Die Mädchen verhalten sich entsprechend zurückhaltender und disziplinierter (was durch die nahezu konstante Linie deutlich wird), aber offenbar auch weniger interessiert.

Eingangs wurde festgestellt, daß sich die Mädchen- von der Jungenbeteiligung in allen drei qualitativen Merkmalen bezogen auf alle Jahrgänge signifikant unterscheiden. Bei der differenzierten Betrachtung der Jahrgangstufen werden signifikante Unterschiede in der spontanen Beteiligung von Mädchen in Vergleich zu den Jungen nur für die Klassen 8 und 9 im t-Test ausgewiesen (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), ebenso wie die Beteiligung in Sätzen (**Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Analysen in Hinsicht auf die Art der Beteiligung und die **Schulform** gemittelt über alle Jahrgänge zeigen signifikante Unterschiede in der spontanen Beteiligung (Grafik 2-19):



GRAFIK 2-19 SPONTANE BETEILIGUNG IN DEN SCHULFORMEN

Für die Beteiligung in Sätzen wurden keine signifikanten Unterschiede ermittelt.

Im Detail ergeben sich folgende Feststellungen:

- ⇒ Die spontane Beteiligung und die Beteiligung in Worten ist sowohl bei Jungen als auch bei Mädchen an der Gesamtschule besser.
- ⇒ Bei der Beteiligung in Sätzen ist die Beteiligung bei Jungen wie bei Mädchen am Gymnasium geringfügig besser, aber statistisch nicht signifikant (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

2.4.5 Beteiligung in Klassen mit hohem Mädchen- bzw. Jungenanteil

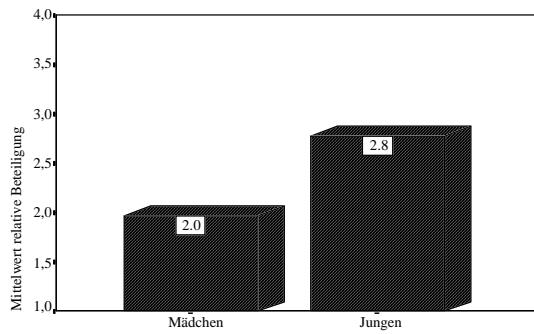
Häufig wird die Ansicht vertreten, daß in Klassen mit hohem Mädchenanteil auch ihre Beteiligung besser ist.

Bei *Heidy Wienekamp* findet man allerdings bereits einen Hinweis darauf, daß diese Einschätzung möglicherweise nicht richtig ist. In der Beschreibung des Unterrichts eines Lehrers in einer Klasse mit hohem Mädchenanteil (25 Mädchen, 7 Jungen) stellte sie fest, daß der Anteil der Jungen in den beobachteten Interaktionen überdurchschnittlich groß war.¹⁵ Weiterhin wurden die Jungen mehr gelobt und für schwierige Aufgabenstellungen herangezogen. Allerdings konnte aus der Beobachtung des Falls nicht verallgemeinernd auf derartig zusammengesetzte Lerngruppen geschlossen werden.

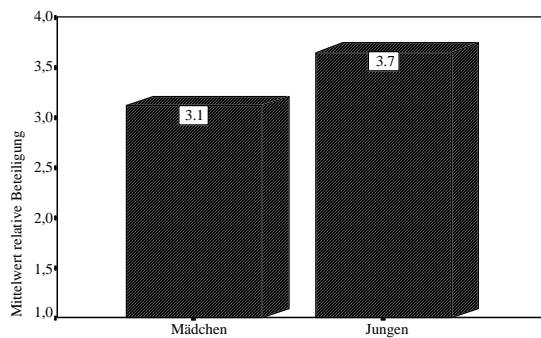
Im Rahmen dieser Studie soll daher geprüft werden, ob sich Vorteile oder Nachteile für Mädchen ergeben, wenn sie in Klassen unterrichtet werden, deren Mädchen-Jungenverhältnis stark ungleich ist. Dies ist möglich, da auf einen großen Umfang von beobachteten Stunden zurückgegriffen werden kann: Von allen hospitierten Stunden waren 68 Klassen mit einem Mädchenanteil größer oder gleich 60% und 70 Klassen mit einem Jungenanteil größer oder gleich 60%.

Die Verhältnisse in diesen Klassen werden hinsichtlich der relativen Beteiligung untersucht. Unterscheidungen nach Art der Beteiligung sind nicht möglich, da für diese Fragestellung der Stichprobenumfang zu klein ist.

Zunächst werden Klassen analysiert, in denen der Mädchenanteil größer oder gleich 60% ist (Grafik 2-20, Grafik 2-21).

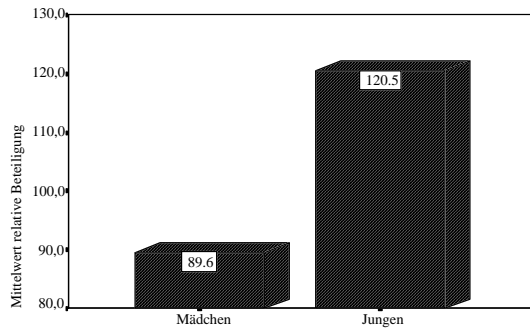


GRAFIK 2-20 RELATIVE BETEILIGUNG IN LERNGRUPPEN MIT MÄDCHENANTEIL GRÖßER ODER GLEICH 60%

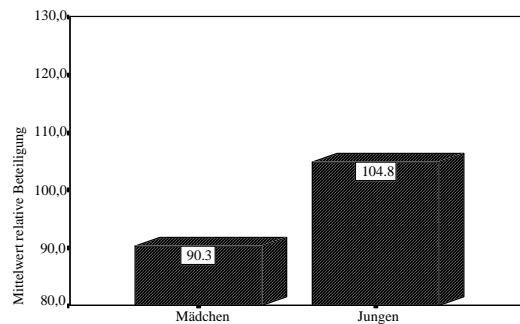


GRAFIK 2-21 RELATIVEN BETEILIGUNG IN LERNGRUPPEN MIT JUNGENANTEIL GRÖßER ODER GLEICH 60%

Offenbar ist die Beteiligung in jugenddominierten Klassen insgesamt höher, die Jungen- Mädchendifferenz ist in solchen Klassen auch **geringer**. In der prozentualen Darstellung wird dies besonders deutlich (Grafik 2-22, Grafik 2-23):



GRAFIK 2-22 PROZENTUALE DARSTELLUNG DER BETEILIGUNG VON MÄDCHEN UND JUNGEN NACH PROPORZ IN KLASSEN MIT MÄDCHENANTEIL GRÖßER ODER GLEICH 60%



GRAFIK 2-23 PROZENTUALE DARSTELLUNG DER BETEILIGUNG NACH PROPORZ IN KLASSEN MIT JUNGENANTEIL GRÖßER ODER GLEICH 60%

- ⇒ Als Deutung für diesen Effekt kann man annehmen, daß die wenigen Mädchen einer solchen Lerngruppe durch die Lehrperson häufiger aufgefordert werden, sich zu beteiligen, ebenso wie die Jungen. Dies könnte ein „Minderheiteneffekt“ sein, denn auf kleine Teilgruppen achtet die Lehrerin oder der Lehrer möglicherweise verstärkt im Unterricht.
- ⇒ Der gegenteilige Effekt der eingangs gestellten Vermutung, daß in „starken Mädchenklassen“ Mädchen sich auch besser durchsetzen, wird demnach festgestellt: in Lerngruppen mit hohem Jungenanteil beteiligen sich die Mädchen besser als in Klassen mit ausgewogenem Verhältnis. Bei der statistischen Auswertung im t-Test wird dies als signifikant bestätigt (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), Die Werte für die mädchendominante Gruppe ist statistisch nicht signifikant

Wurden Lerngruppen mit mehr als 70% Jungen bzw. Mädchen untersucht, so waren auf Grund der geringen Fallzahlen die Aussagen nicht mehr statistisch abgesichert. In der Tendenz zeigte sich ebenso eine Angleichung der relativen Beiträge der Mädchen und Jungen in beiden Gruppen - also eine Verbesserung der Mädchenbeteiligung im Vergleich zu ausgewogenen Klassenverhältnissen.

2.4.6 Analyse der Ergebnisse

Zur Beurteilung der Schülerinnenaktivität im Unterricht wurde als Instrument die quantitative und qualitative Beteiligung der Schülerinnen und Schüler in einer Unterrichtsstunde herangezogen. Im Detail ergibt sich ein differenziertes Bild, wenn die Werte in Abhängigkeit von Klassenstufe und Schulform betrachtet werden. Weiterhin wurde der in der Literatur häufig geäußerten Vermutung, daß Mädchen in Lerngruppen mit hohem Mädchenanteil Vorteile haben, anhand der hier vorliegenden Daten nachgegangen.

Es zeigte sich, daß die relative Beteiligung von Schülerinnen - bezogen auf die Gesamtzahl der Schülerinnen bzw. der Schüler einer Lerngruppe - sehr viel geringer ist als die Beteiligung der Jungen. Dies steht im Einklang mit den Ergebnissen von *Heidy Wienekamp*¹⁶, die allerdings stärker qualitative Merkmale in ihre Unterrichtsbeobachtungen einbezogen hat.

Bei der gesonderten Betrachtung der Klassenstufe ist die große Differenz zwischen Mädchen- und Jungenbeteiligung im Anfangsunterricht und der Klasse 9, in der nach den bisher gültigen alten Hessischen Rahmenrichtlinien vorwiegend theoretische Inhalte wie Atombau und Periodensystem im Vordergrund standen, zu bemerken. Hier wird der in Kapitel 2 dargelegte Anfangsvorteil, mit dem Jungen zumeist den Chemieunterricht beginnen, statistisch belegt. Gegen Ende der Sekundarstufe I gleichen sich die Beiträge der Jungen dem gleichbleibend niedrigen Niveau der Schülerinnen an. Betrachtet man allerdings die Werte der relativen Beteiligung, in der das Mädchen-Jungenverhältnis mit einbezogen ist (prozentuale Darstellung nach Proporz), so wird deutlich, daß auch in der Klasse 10 nicht von einer Angleichung der Werte auszugehen ist. Es befanden sich in den Probandengruppen der Klassen 10 verhältnismäßig mehr Mädchen als Jungen, so daß erst bei dieser Darstellung die Ergebnisse richtig zu deuten sind.

Entgegen der häufig geäußerten Vermutung, daß in Lerngruppen mit hohem Mädchenanteil diese Mädchen auch durch höhere Beitragsanteile im Vorteil sind, zeigt diese Studie, daß zwar der absolute Anteil steigt, dieses sich aber nur auf die Gesamtbeteiligung bezieht. Werden die relativen durchschnittlichen Beiträge bezogen auf alle vorkommenden Beiträge, so zeigt sich, daß im Gegenteil in Klassen mit einem Jungenanteil von mehr als 60% die Mädchen sich häufiger beteiligen. Vermutlich werden die Lehrerin oder der Lehrer hier eher darauf achten, daß auch Mädchen aktiv zur Mitarbeit aufgefordert werden.

Bei der Unterscheidung der Schulformen fällt auf, daß die relative Gesamtbeteiligung von Mädchen und Jungen in Gesamtschulen höher ist. Allerdings sind die Unterschiede von Mädchen und Jungen im Verhältnis nicht wesentlich verschieden, so daß sich bei beiden Schulformen ein gleichartiges Bild ergibt.

Im qualitativen Merkmal der Beteiligungsart „spontan“, in Worten und in ganzen Sätzen erkennt man die Ursache für die größere Beteiligungshäufigkeit in der Gesamtschule: sowohl das unaufgeforderte Hineinrufen als auch die Antwort in Form von einzelnen Worten ist in dieser Schulform dominant. Die Beteiligung in Sätzen ist bei Jungen wie bei Mädchen in Gymnasien besser.

Die hohen Werte für die Beteiligung in einzelnen Worten an beiden Schulformen kann man bereits hier als Hinweis darauf sehen, daß vorwiegend frontal unterrichtet wurde. Die Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht“ wird mit ihrem zeitlichen Anteil im folgenden Kapitel mit den anderen Formen verglichen, um diese Vermutung zu überprüfen.

2.5 Ergebnisse der Untersuchung: Unterrichtsformen und Unterrichtsverfahren

Die Beteiligungen der Mädchen und Jungen im Chemieunterricht als Indikator für Interesse, Engagement und Selbstvertrauen wurde im vorangegangenen Kapitel auf den Gesamtunterricht bezogen. Es finden während dieser Stunden eine Vielzahl von Aktionen von Lehrer- wie von Schülerseite statt, die nun genauer betrachtet werden sollen, denn je nach gewählter Unterrichtsmethode und Sozialform haben Schülerinnen und Schüler mehr oder weniger Gelegenheit, sich am Unterrichtsgeschehen zu beteiligen. In diesem Kapitel wird daher eine Analyse der Unterrichtsmethodik im Chemieunterricht durchgeführt, die Querbezüge zur Beteiligung ermöglicht, um eine Einschätzung der Aktivität der Mädchen in den jeweiligen Unterrichtsformen und -phasen zu erhalten.

Zwei Merkmale sollen eingehend untersucht werden:

1. Die methodische Gestaltung (äußere Seite der Unterrichtsmethode)

In diesem Teil werden entsprechend der Zielsetzung in dieser Arbeit folgende Fragen beantwortet:

- ⇒ Wie häufig werden im Chemieunterricht Arbeitsweisen angewandt, in denen die Schülerinnen und Schüler maßgeblich den Unterricht gestalten?
- ⇒ Welche Stundenanteile haben demgegenüber die lehrerdominierten Unterrichtsteile?
- ⇒ Wie gestaltet sich die Beteiligung der Mädchen und Jungen in den jeweiligen Unterrichtsformen?

2. Der methodische Gang (innere Seite der Unterrichtsmethode), das Unterrichtsverfahren

Mit Hilfe der Analyse der inhaltlichen Strukturen der beobachteten Stunden werden folgende Aspekte geklärt:

- ⇒ Welche Zeitanteile einer Unterrichtsstunde werden für die jeweiligen Unterrichtsphasen angenommen?
- ⇒ Regt die Anwendung des forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahrens die Schülerinnen zu besserer Mitarbeit an - im Vergleich zum Unterricht, der diesem Verfahren nicht zugeordnet wurde?

Zu 1. Methodische Gestaltung des Unterrichts - äußere Seite der Unterrichtsmethode:

Zum Zweck der Klassifizierung mußte für die empirische Untersuchung ein Schema entwickelt werden, das einer statistischen Überprüfung zugänglich ist und gleichzeitig Hinweise auf Alternativen gibt.

In der Literatur werden unterschiedliche Klassifikationen der Unterrichtsmethoden vorgenommen, die eine Beschreibung der Vorgehensweise der Lehrenden ermöglichen. Für die vorliegende empirische Untersuchung mußte

eine geeignete Systematik entwickelt werden, die aus den folgenden drei Einteilungen hervorgehen sollte:

*Klingberg*¹⁷ schlägt eine Gliederung in zwei Bereiche vor:

**a) Methodische Grundformen und
b) Kooperationsformen der Unterrichtsarbeit.**

Zu a) gehören : Darbietender Unterricht, Aufgebender Unterricht, selbständige Schülerarbeit, Erarbeitender Unterricht, Unterrichtsdiskussion.

Unter b) werden unter anderem genannt: Frontaler Unterricht, Einzellernen, Partnerlernen, Lernen in Gruppen.

*Hilbert Meyer*¹⁸ unterscheidet sehr detailliert:

Sozialformen: Gruppenunterricht, Klassenkooperation (Lehrer/in tritt als Leitende/r in den Hintergrund), Frontalunterricht, Partnerarbeit und Einzelarbeit und

Handlungsmuster: Lehrervortrag, Demonstration, Katechisieren, Unterrichtsgespräch, Diskussion, Schülervortrag, Stillarbeit, betreute Schülertätigkeit und selbständige Schülertätigkeit.

In *Becker, Glöckner, Hoffmann, Jüngel*¹⁹ werden als **Methodenformen** genannt:

Darbietende Unterrichtsmethode: Aktivitäten sind Vortragen, Vormachen, Vorzeigen, Vorführen,

Anregende, erarbeitende Unterrichtsmethode und die
Anregende, entdeckenlassende Unterrichtsmethode.

Sozialformen sind hier: Frontalunterricht, Kreissituation (Unterrichtsgespräch), Teilgruppenunterricht (Differenzierung) und Einzelunterricht.

*M. J. Dunkin*²⁰ referiert diverse internationale Klassifikationsschemata. Eine statistisch gut auswertbare Systematik der Unterrichtsmethode, das die oben genannten dualen Prinzipien nach *Klingberg* kombiniert und eine Dreifachgliederung der Klassenkommunikation vornimmt, sieht demnach wie folgt aus:

- Lehrer/in bestimmt das Unterrichtsgeschehen („exklusive teacher communication“),
- Lehrer/in und Schüler/innen bearbeiten gemeinsam das Unterrichtsobjekt („teacher and the students together are working“) und
- Schülerinnen und Schüler bestimmen das Unterrichtsgeschehen („the students alone are involved“).

Diese Merkmale lassen sich je nach Handlungsmuster verfeinern, so daß eine gruppierte Anordnung von „Formats“ entsteht. Die Vorlage nach *M. J. Dunkin* ist in der Grafik 2-24) wiedergeben. Wegen der guten Systematisierung

barkeit dieser Vorlage wurde sie für die hier vorliegende Untersuchung als Grundlage herangezogen.

Entsprechend der Systematik wurde der standardisierte Protokollbogen ④ „Unterrichtsformen“ erstellt. Spezielle Arbeitsformen des Chemieunterrichts, wie z.B. das Schülerexperiment, wurden zusätzlich aufgenommen und Begriffe, wie „gelenktes Unterrichtsgespräch“, eingepaßt.

Zur Unterscheidung der Unterrichtsformen wurden Unterteilungen vorgenommen, die eine Zuordnung zu den drei oben genannten drei Grobformen zulassen. Die Überarbeitung der Gliederung der Unterrichtsformen nach *Dunkin* ist in der Tabelle 2-9 dargestellt. Die Grafik 2-24: „Lesson Form“ nach *M. J. Dunkin*^{20F} zeigt die Originalvorlage auf der folgenden Seite.:

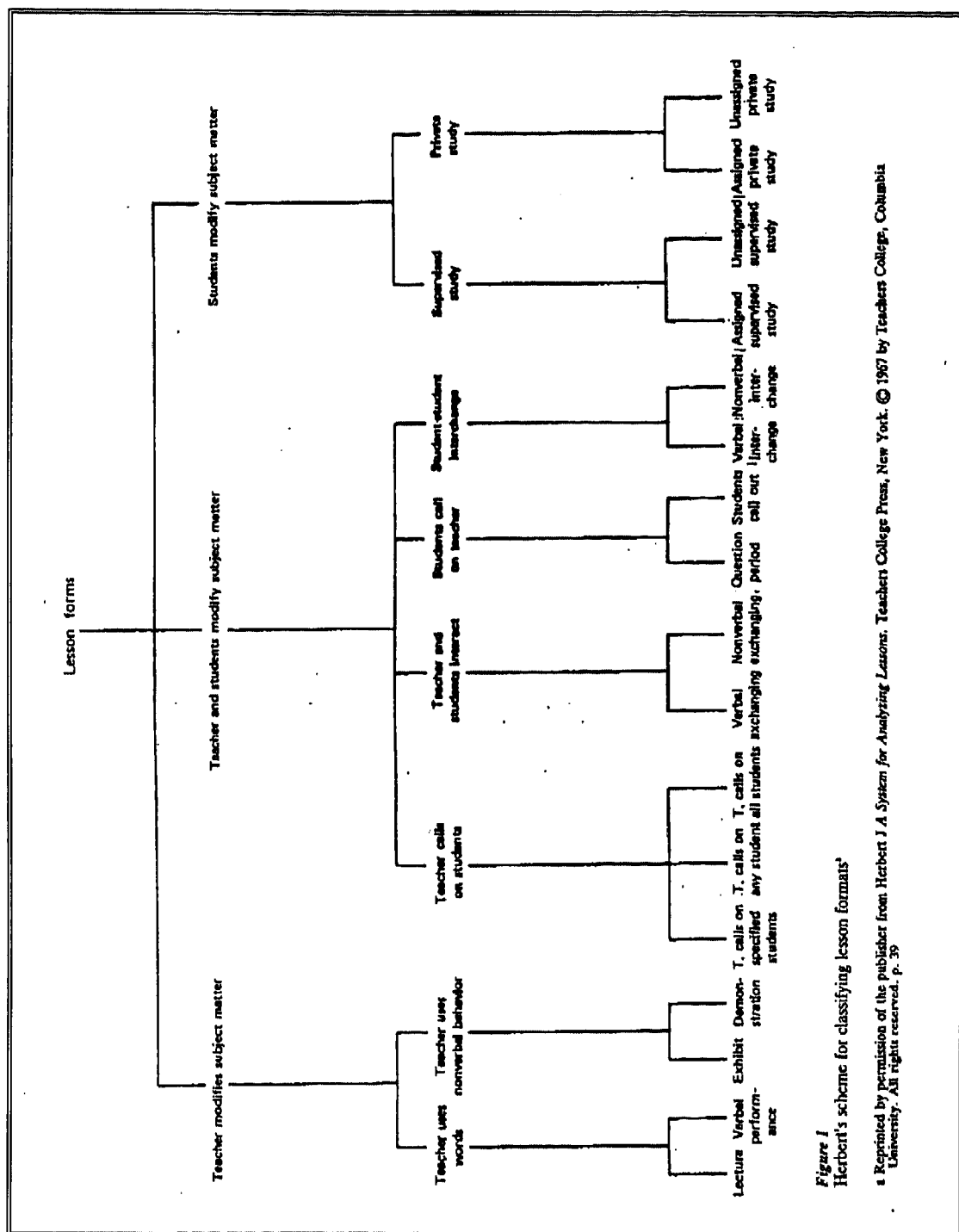


Figure 1
Herbert's scheme for classifying lesson formats^a

a Reprinted by permission of the publisher from Herbert J A System for Analyzing Lessons. Teachers College Press, New York. © 1957 by Teachers College, Columbia University. All rights reserved. p. 39

Grafik 2-24: „Lesson Form“ nach *M. J. Dunkin*¹²⁷

Legende zum standardisierten Beobachtungsbogen „Unterrichtsformen“					
P H A S E	Lehrer (L)	Lehrer/in bestimmt den Unterrichts- gegenstand	Lehrer/in benutzt Worte	L 1	Lehrer-Vortrag, Tafel-anschrieb, Overhead etc.
				L 2	Darlegung von Problemen , Ergebnissen, fragend-entwickelnd, gelenktes Unterrichtsgespräch
			Lehrer/in arbeitet nonverbal	L 3	Darstellung von Gegenständen, Bildern, Graphiken, Chemikalien (assoziiieren)
				L 4	Demonstrationsexperiment (auch durch Schüler/innen)
	Lehrer/ Schüler (L/S)	Lehrer/in und Schüler/innen gestalten den Unterrichts- gegenstand	Lehrer/in fragt Schüler/innen	L/S 1	einen bestimmten Schüler (Ab- frage)
				L/S 2	irgendeinen Schüler
				L/S 3	alle Schüler
			Lehrer/in // Schüler/innen - Interaktion	L/S 4	verbaler Austausch
				L/S 5	nonverbaler Austausch (z.B. Betreuung bei Experimenten)
			Schüler/innen fragen Lehrer/in	L/S 6	geplante Frageperiode
				L/S 7	Rückfragen, Zwischenrufe; weiterführende Fragen
			Schüler/in // Schüler/in - Interaktion	L/S 8	Schülerexperimente
	Schüler (S)	Schüler/innen gestalten den Unterrichts- gegenstand	beaufsichtigte Studien	S 1	angeleitete konkrete Aufgaben- stellung (Arbeitsblätter etc.)
				S 2	freie Strukturierung der Aufga- benstellung (Gruppenarbeit)
			nicht beaufsichtigte Studien	S 3	mit konkreter Aufgabenstellung (Referat, Umfrage, Recher- chen)
				S 4	persönliche Studien, Übungen

TABELLE 2-9

LEGENDE DER UNTERRICHTSFORMEN

Zu 2. Methodischer Gang - Einteilung der inhaltlichen Gestaltung des Unterrichts in Phasen

Der zweite Aspekt der methodischen Gestaltung betrifft - wie am Anfang des Kapitels dargelegt - die **inhaltliche** Seite des Unterrichtsgeschehens. In der fachdidaktischen Literatur werden Artikulationsschemata oder Phasenmodelle in diesem Sinne beschrieben: „*Artikulationsschemata strukturieren den Unterrichtsprozeß nach den vermuteten Lernphasen der Schüler und den ihnen jeweils zugeordneten Lernhilfen durch Lehrer oder Mitschüler*“²².

Diese Phasen- oder Stufenschemata gliedern das Unterrichtsgeschehen und helfen, den Prozeß des Lernens einsichtig und nachvollziehbar zu gestalten. Die Unterrichtsdidaktik kennt eine Fülle solcher Hilfen zur Rhythmisierung des Lernprozesses. Angefangen bei **Aristoteles** („Sinnlichkeit, Verstand, Streben“) über **Comenius** („die Natur macht keinen Sprung, sie geht schrittweise vor“) , **Herbart** („Klarheit, Assoziation, System, Methode“) bis zu **Fries-Rosenberger** (Problemgrund, Problemfindung, Problemerkennntnis) sieht man in der heutigen Zeit eine Gemeinsamkeit in den drei - verkürzten - Begriffen „Einleitung, Hauptteil, Schluß“²³. *Becker, Glöckner, Hoffmann* ²⁴ nennen diese Phasen Einführung (Einstieg), Vermittlung (Aneignung) und Festigung.

Zur Strukturierung der Verfahrensschritte im Unterrichtsgeschehen wird in der vorliegenden Untersuchung eine entsprechende Einteilung vorgenommen. Die Phasen des Unterrichts sind aufgeteilt in drei Bereiche:

- Einführungsphase
- Bearbeitungsphase
- Anwendungsphase

Das Vorkommen solcher Phasen einer Unterrichtsstunde ermöglicht es, die beobachteten Unterrichtsstunden in zwei Gruppen zu teilen:

1. Stunden, die nach dem forschend-entwickelnden Verfahren gestaltet wurden
2. Stunden, die nicht nach dem forschend-entwickelnden Verfahren gegliedert waren.

Aus der getrennten Betrachtung der Unterrichtsbeteiligung von Mädchen und Jungen in den beiden Gruppen lassen sich Rückschlüsse auf die Akzeptanz des jeweiligen Unterricht bei den Schülerinnen und Schülern ziehen.

Insbesondere soll geklärt werden, ob auch Mädchen von der hohen Schüleraktivität, die mit dem forschend-entwickelnden Verfahren verknüpft sein soll, profitieren.

Zunächst wird im folgenden Kapitel eine Analyse der Unterrichtsformen **ohne Differenzierung** nach Phasen vorgenommen.

2.5.1 Unterrichtsformen zusammengefaßt nach „Lehrer“, „Lehrer/Schüler“ und „Schüler“

Entsprechend dem überarbeiteten Schema nach DUNKIN wurden im Protokollbogen ④ die Zeitanteile, die für die jeweiligen Unterrichtsformen verwendet wurden, protokolliert. Dabei wurde nur die tatsächlich für Unterrichtszwecke verwendete Zeit (=100%) als Bezugsgröße zugrunde gelegt. Die Zeiten für Unterrichtsorganisation wurden somit weggelassen.

Die Daten geben den Mittelwert der jeweiligen Unterrichtsform in Prozent des Gesamtunterrichts an. Effekte bezüglich Klassenstufe und Schulform werden geprüft und gegebenenfalls aufgezeigt.

Eine Aufgliederung der Unterrichtsbeobachtungen nach dem Geschlecht der Lehrenden wird zeigen, ob eher eine persönliche oder geschlechtsspezifische Ausprägungen der Gestaltung des Unterrichts angenommen werden muß.

Da dem Schülerexperiment im forschend-entwickelnden Unterricht eine besondere Bedeutung zukommt, wird eine gesonderte Analyse dieser Arbeitsform durchgeführt.

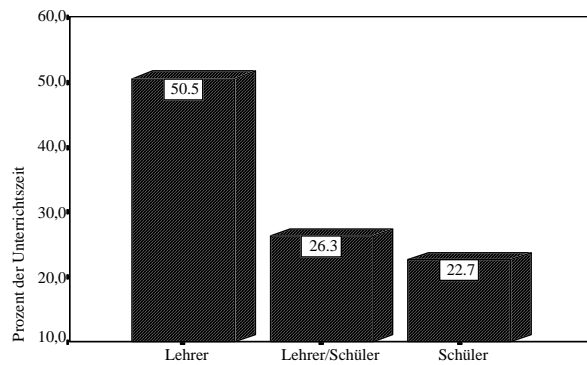
Betrachtet man zunächst nur die Zeitanteile der drei Grobformen, so erhält man aussagekräftige Daten, die das Unterrichtsgeschehen gut beschreiben. Erst im Anschluß werden die Feineinteilungen wiedergegeben, um das Bild zu verfeinern. Das Schülerexperiment wurde in den nachfolgenden Grafiken in die Arbeitsform „Schüler“ mit einbezogen.

Die Datenanalyse zeigt folgende Ergebnisse:

	Mittelwert
Lehrer	50,5
Lehrer/Schüler	26,3
Schülerexperiment	11,104
Schüler (ohne Exp.)	11,63

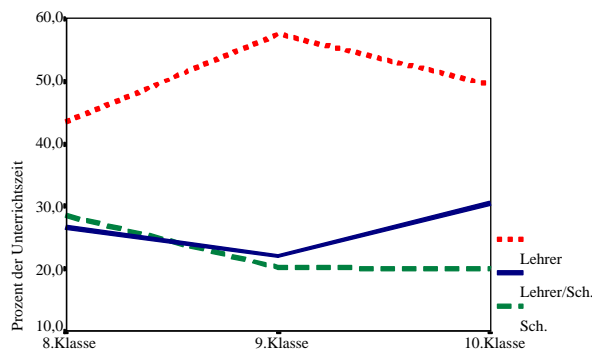
TABELLE 2-10 PROZENT DER UNTERRICHTSZEIT DER UNTERRICHTSFORMEN

Wie bereits bei der Analyse der Beteiligungen der Schülerinnen und Schüler vermutet wurde, dominiert die Unterrichtsform, die von der Lehrerin oder dem Lehrer gestaltet wird mit mehr als 50% der Unterrichtszeit im Chemieunterricht (Grafik 2-25).



GRAFIK 2-25 MITTELWERTE DER ZEITANTEILE DER UNTERRICHTSFORMEN IN PROZENT

Die Anteile der Unterrichtsformen sind je nach Klassenstufe unterschiedlich ausgeprägt (Grafik 2-26).



GRAFIK 2-26 STUNDENANTEILE DER UNTERRICHTSFORMEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KLASSENSTUFE

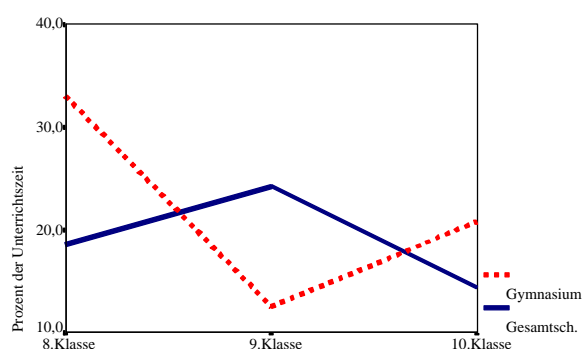
Stets nimmt die Unterrichtsform „Lehrer gestaltet den Unterricht“ im Verlauf der Sekundarstufe I den größten Unterrichtsanteil ein. Sie ist in der Klasse 9 am höchsten und sinkt dann in Klasse 10 wieder leicht. Die Unterrichtsinhalte der Klasse 9 mit dem stärker theoretischen Anteil sind sicherlich ein Grund dafür. Die Form „Lehrer/Schüler“ verläuft entsprechend diametral. Die Anteile der Schülerarbeitsformen sinken im Verlauf der Sekundarstufe I auf ca. 20% der Gesamtunterrichtszeit.

Abhängigkeiten zwischen Schulform und Klassenstufe wurden in der multiplen Varianzanalyse nur für die Variable „Schüler“ ausgewiesen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Daher wird diese Abhängigkeit hier gesondert untersucht. Die Prozentanteile sind in der Tabelle 2-11 abzulesen.

	Klassenstufe		
	8.Klasse	9.Klasse	10.Klasse
	Mittelwert	Mittelwert	Mittelwert
Gymnasium			
Schüler	33,1%	12,5%	20,8%
Gesamtschule			
Schüler	18,6%	24,3%	14,4%

TABELLE 2-11 PROZENTUALE ZEITANTEILE DER ARBEITSFORM „SCHÜLER“ IN ABHÄNGIGKEIT VON DER SCHULFORM

Die Entwicklung in der Sekundarstufe I wird im Liniendiagramm (Grafik 2-27) deutlich:



GRAFIK 2-27 PROZENTANTEILE DER UNTERRICHTSFORM „SCHÜLER“ IN ABHÄNGIGKEIT VON SCHULFORM UND KLASSENSTUFE

In Gymnasien ist der Anteil der Unterrichtsform „Schüler“ in Klasse 8 recht hoch - wohl ein Effekt der häufigen Schülerversuche im Anfangsunterricht (siehe Kapitel 2.5.6). Er sinkt im Verlauf der Schulzeit deutlich ab. Die Varianzanalyse zeigt für die Klasse 8 signifikante Unterschiede der Mittelwertdifferenzen der Klassen 8, 9, 10 in Gymnasien an (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Hingegen sind keine erheblichen Unterschiede in den Klassenstufen an den Gesamtschulen festzustellen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Unterschiede zwischen den Schulformen in den einzelnen Klassenstufen sind nur für die Klasse 9 signifikant (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

⇒ Offenbar unterscheidet sich der Unterrichtsstil an Gymnasien und in Gesamtschulen hinsichtlich der Schülerarbeitsformen. Genauere Analysen werden im Kapitel „Schülerexperimente“ durchgeführt.

2.5.2 Feineinteilung aller erfaßten Unterrichtsformen

Die Feinanalyse der Unterrichtsformen weist nun auf die speziellen Arbeitsformen innerhalb der drei Grobkategorien „Lehrer“, „Lehrer/Schüler“ und „Schüler“ hin.

Diese drei Bereiche werden im folgenden getrennt dargestellt.

2.5.2.1 Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht“

Zur besseren Übersicht wird nochmals die Legende wiedergegeben:

Lehrer (L)	Lehrer/in bestimmt den	Lehrer/in benutzt Worte	L 1	Lehrer-Vortrag, Tafelanschrieb, Overhead etc.
			L 2	Darlegung von Problemen, Ergebnissen, fragend-entwickelnd, gelenktes Unterrichtsgespräch
	Unterrichts- gegenstand	Lehrer/in arbeitet nonverbal	L 3	Darstellung von Gegenständen, Bildern, Graphiken, Chemikalien (assoziiieren)
			L 4	Demonstrationsexperiment (auch durch Schüler/innen)

TABELLE 2-12 UNTERRICHTSFORMEN „LEHRER“

Jeder Unterrichtsabschnitt wurde einer Unterrichtsform zugeordnet, wobei häufig Überschneidungen innerhalb der Grobformen vorkamen. So war zum Beispiel ein gelenktes Unterrichtsgespräch mit Overheaddarstellungen sowohl der Form L1 als auch der Form L2 zuzuordnen. Die Unterrichtsbeobachterinnen und -beobachter haben daher, um Eindeutigkeit der Daten zu erhalten, die Zeit, die für diesen Unterrichtsabschnitt verwendet wurde, nach dem etwaigen Verhältnis aufgeteilt (z.B. 40% L1 und 60% L2, je nachdem, ob eher die Darstellung der Folieninhalte wesentlich waren, und somit die Lehrerin oder der Lehrer vorwiegend vorgetragen haben, oder ob es sich mehr um eine Darstellung als Assoziationshilfe im Unterrichtsgespräch handelte).

Die Form LS5 (siehe unten) hatte ähnlich differenzierte Zuordnungen, da nonverbale Betreuung von Experimenten stets gleichzeitig mit der Unterrichtsform „Schülerexperiment“ auftritt. Auch hier wurde eine geschätzte Aufteilung vorgenommen.^a

Das Schülerexperiment überschneidet sich mit den beiden Grobformen „Lehrer/Schüler“ und „Schüler“. Es handelt sich dabei um eine von der Lehrerin

^a Die Auswertungen werden daher auch vorwiegend ihre Aussagen aus den zusammengefaßten Grobformen beziehen, um größere Objektivität der Untersuchung zu erhalten.

oder vom Lehrer angeleitete Tätigkeit, die aber durchaus längere Phasen selbständiger Arbeit beinhaltet. Sie wird daher in der Auswertung der Grobformen dem Bereich „Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“ zugeordnet, in einigen Darstellungen aber auch als eigene Kategorie dargestellt.

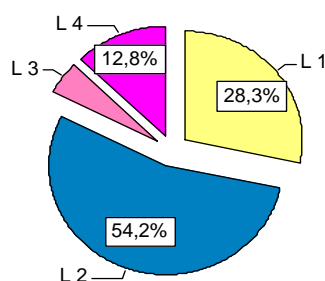
Die Ergebnisse der Datenanalyse zeigt Tabelle 2-13

Unterrichtsform	Mittelwert
L1	14,3
L2	27,4
L3	2,3
L4	6,5
Summe	50,5

TABELLE 2-13 PROZENTUALE ZEITANTEILE DER UNTERRICHTSFORM „LEHRER“

⇒ Gut ein Viertel des Chemieunterrichts findet im **gelenkten Unterrichtsgespräch** (L2) statt. 6,5% der Gesamtunterrichtszeit steht für Demonstrationsexperimente zur Verfügung.

Das Kreisdiagramm (Grafik 2-28) zeigt die Prozentanteile der Feinformen innerhalb der Unterrichtsform „Lehrer“:



GRAFIK 2-28 PROZENTANTEILE DER FEINFORMEN INNERHALB DER UNTERRICHTSFORM „LEHRER“

2.5.2.2 Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer und Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“

Die Übersicht in Tabelle 2-14 gibt die Einteilungen wieder:

Lehrer/ Schüler (L/S)	Lehrer /in und Schüler /innen gestalten den Unter- richts- gegenstand	Lehrer/in fragt Schüler/innen	L/S 1	einen bestimmten Schü- ler (Abfrage)
			L/S 2	irgendeinen Schüler
			L/S 3	alle Schüler
		Lehrer/in /Schüler/innen - Interaktion	L/S 4	verbaler Austausch
			L/S 5	nonverbaler Austausch (z.B. Betreuung bei Experimenten)
		Schüler/innen fragen Lehrer/in	L/S 6	geplante Frageperiode
			L/S 7	Rückfragen, Zwi- schenrufe; weiterführende Fragen
		Schüler/in / Schüler - Interaktion	L/S 8	Schülerexperimente

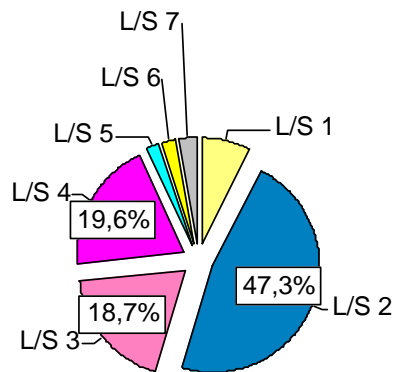
TABELLE 2-14 UNTERRICHTSFORMEN „LEHRER/SCHÜLER“

Aus den Beobachtungen des Unterrichts geht hervor, daß ca. 26,3 % des Gesamtunterrichts in der Unterrichtsform „**Lehrer/Schüler**“ unterrichtet wird (Tabelle 2-15).

Unterrichts- form	Prozent
L/S1	1,9
L/S2	12,4
L/S3	4,9
L/S4	5,1
L/S5	0,6
L/S6	0,6
L/S7	0,8
Summe	26,3

TABELLE 2-15 UNTERRICHTSFORMEN IN PROZENT DER
UNTERRICHTSZEIT

Im Kreisdiagramm (Grafik 2-29) werden die Unterschiede deutlich:



GRAFIK 2-29 PROZENTANTEILE DER FEINFORMEN INNERHALB DER UNTERRICHTSFORM „L/S“

- ⇒ Zu bemerken ist, daß die Form L/S1, die „Abfrage“ nur sehr geringe Zeitanteile vorweist. Sie scheint nicht mehr sehr verbreitet zu sein.
- ⇒ Die Form „Lehrerin oder Lehrer fragt eine Schülerin oder einen Schüler“ (L/S2) wird mit 12,43% bevorzugt. Dies kann z.B. während einer Wiederholung des vorangegangenen Unterrichts sein. Ebenso die Form (L/S3), in der an alle eine Frage gestellt wird und irgendeine Schülerin oder Schüler „drangenommen“ wird. Hier wird der Abfragecharakter bzw. die Bewertung in Form einer Notengebung nicht so deutlich.
- ⇒ Die Unterrichtsform LS4 (verbaler Austausch) läßt Schülerinnen und Schüler stärker Raum, eigene (Vor-)Kenntnisse, Assoziationen und Interpretationen in den Unterricht mit einzubeziehen. Mit 5,14% des Gesamtunterrichts ist diese Phase nur sehr kurz.
- ⇒ L/S5 (Nonverbaler Austausch, Betreuung bei Experimenten) ist wie bereits beschrieben schwierig zuzuordnen gewesen. Im Schülerexperiment wird gesondert darauf Bezug genommen.
- ⇒ Geplante Frageperioden (L/S6), Rückfragen, Zwischenrufe und weiterführende Fragen durch Schülerinnen und Schüler (L/S7) nahmen nur einen geringen Zeitraum ein: 1,3%.

2.5.2.3 Unterrichtsform „Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“

Die Feineinteilungen dieser Unterrichtsform wurden folgendermaßen vorgenommen (Tabelle 2-16):

Schüler (S)	Schüler /innen gestalten den Unterrichts- gegenstand	beaufsichtigte	S 1	angeleitete konkrete Aufgabenstellung (Stillarbeit)
		Studien	S 2	freie Strukturierung der Aufgabenstellung (Gruppenarbeit)
		nicht beaufsichtigte	S 3	mit konkrete Aufga- benstellung (Referat, Umfrage, Reche- chen)
		Studien	S 4	Selbststudium

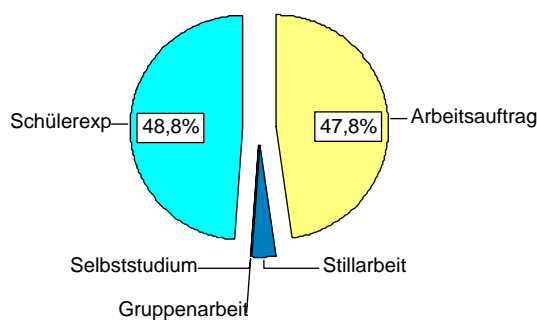
TABELLE 2-16 UNTERRICHTSFORMEN „SCHÜLER“

Ohne Schülerexperimente nehmen die von Schülerinnen und Schülern gestalteten Unterrichtsformen 11,6% des Gesamtunterrichts ein (Tabelle 2-17).

Unterrichtsform	Prozent
Schüler- experiment	11,1
S1	10,9
S2	0,7
S3	0,0
S4	0,0
Summe	22,7

TABELLE 2-17 PROZENTUALE ZEITANTEILE DER UNTERRICHTSFORM „SCHÜLER“

Bezogen auf die Unterrichtsform „Schüler“ werden im Kreisdiagramm die Verhältnisse deutlich (Grafik 2-30):



GRAFIK 2-30 PROZENTANTEILE DER FEINFORMEN INNERHALB DER UNTERRICHTSFORM „SCHÜLER“

Abgesehen von den Schülerexperimenten sind überwiegend konkrete Aufgabenstellungen z.B. in der Art ein Arbeitsblatt auszufüllen, zu beobachten.

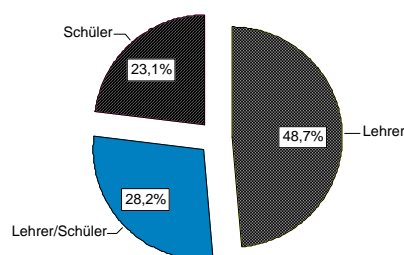
⇒ Referate oder Gruppenarbeit spielte in den hier beobachteten Unterrichtsstunden keine Rolle.

2.5.3 Unterrichtsformen differenziert nach Geschlecht der Lehrenden

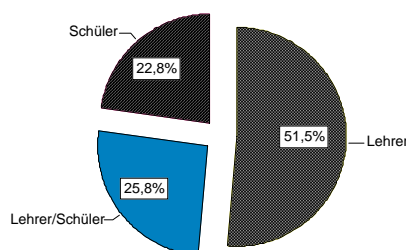
Zuweilen wird die Vermutung - oder Hoffnung - geäußert, daß Frauen als Lehrerinnen ihren Schülerinnen mehr Aufmerksamkeit zukommen lassen, oder auch einen anderen Unterrichtsstil pflegen. Auf Grund des umfassenden Datenmaterials kann auch diese Hypothese überprüft werden. Die beobachteten Stunden werden hinsichtlich der Unterrichtsgestaltung getrennt nach dem Geschlecht der Lehrenden untersucht und Unterschiede statistisch bewertet.

Um einen ausreichend großen Stichprobenumfang zu erhalten, werden die Unterrichtsformen nun wieder hinsichtlich der drei groben Kategorien „Lehrer“, „Lehrer/Schüler“ und „Schüler“ betrachtet.

Die Grafiken zeigen ein deutliches Ergebnis (Grafik 2-31, Grafik 2-32):



GRAFIK 2-31 LEHRERINNEN: ZEITLICHE ANTEILE DER UNTERRICHTSFORMEN IN PROZENT (ERHEBUNGSUMFANG: 67 FÄLLE)



GRAFIK 2-32 LEHRER: ZEITLICHE ANTEILE DER UNTERRICHTSFORMEN IN PROZENT ERHEBUNGSUMFANG: 191 FÄLLE

⇒ Lehrerinnen und Lehrer unterscheiden sich in ihrer Unterrichtsgestaltung nur wenig. Lehrerinnen weisen gegenüber Lehrern einen geringfügig höheren Anteil Schülerarbeitsformen aus, die Arbeitsform „Lehrer“ wird von den männlichen Kollegen etwas stärker bevorzugt.

Die statistischen Tests zeigen hingegen in keiner der Unterrichtsformen signifikante Unterschiede bezüglich des Geschlechts der Lehrenden an (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Es kann also nicht davon ausgegangen werden, daß Chemielehrerinnen gegenüber ihren männlichen Kollegen eine andere Unterrichtsmethodik bevorzugen.

2.5.4 Unterrichtsbeteiligung in Abhängigkeit von der Unterrichtsform

Die Gesamtbeteiligung innerhalb einer Stunde bildet eine summarische Größe, die noch keine Aussage zuläßt, inwieweit methodische Einflüsse eine Rolle spielen. Ausgehend von der These, daß die Unterrichtsgestaltung Effekte aufzeigt, wurden bei den hospitierten Stunden parallel die Unterrichtsformen mit ihrem zeitlichen Anteil bezogen auf die gesamte Stunde protokolliert.

In diesem Kapitel wird nun die relative Beteiligung untersucht, bezogen auf die zwei Formen:

- „Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht“
- „Lehrerin oder Lehrer und Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“

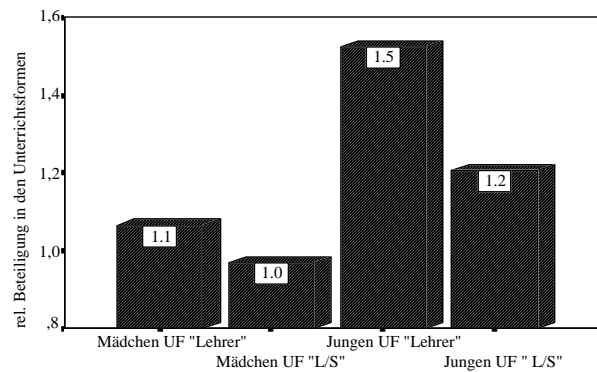
Die Unterrichtsform „Schüler“ wird hier nicht in den statistischen Vergleich der Beteiligungen mit einbezogen, da in dieser Unterrichtsform keine Äußerungen im Gesamtunterricht protokollierbar sind.

Zunächst wird die relative Beteiligung in der jeweiligen Unterrichtsform bezogen auf eine Schülerin oder einen Schüler dargestellt. Die Variable wird nach folgender Gleichung berechnet:

Relative Beteiligung eines Mädchens (eines Jungen) =

$\frac{\text{Beteiligung der Mädchen (Jungen) in der Unterrichtsform "Lehrer" ("Lehrer / Schüler")}}{\text{Zahl der Mädchen (Jungen)}}$

Die Grafik 2-33 zeigt an, daß sich die Mädchen und Jungen in der Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer“ gestaltet den Unterricht“ (L) deutlich häufiger beteiligen.



GRAFIK 2-33 RELATIVE HÄUFIGKEIT DER BETEILIGUNG VON MÄDCHEN UND JUNGEN IN DEN UNTERRICHTSFORMEN

Die Unterschiede der Beteiligung der Mädchen in beiden Unterrichtsformen ist weniger stark als bei den Jungen. Diese zeigen in der Unterrichtsform „Lehrer“ erheblich höhere Beteiligung als in der Form „Lehrer/Schüler“. Im t-Test werden diese Unterschiede der Mädchen- und Jungenbeteiligung in den Unterrichtsformen als signifikant ausgewiesen (Irrtumswahrscheinlichkeit von 1,8%, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

⇒ Vor allem im gelenkten Unterrichtsgespräch, in dem die Lehrperson den Unterrichtsablauf bestimmt (Unterrichtsform „L“), zeigen die Jungen die stärksten Unterschiede zu den Mädchen. Gemeinsam mit dem Merkmal der Art der Beteiligung, in dem festgestellt wurde, daß diese Beteiligung zumeist spontan oder in einzelnen Worten vorkommt (siehe Kapitel 2.5.4), ergibt sich das Bild eines überwiegend fragend-entwickelnden Unterrichtsstils, in dem die Jungen dominieren.

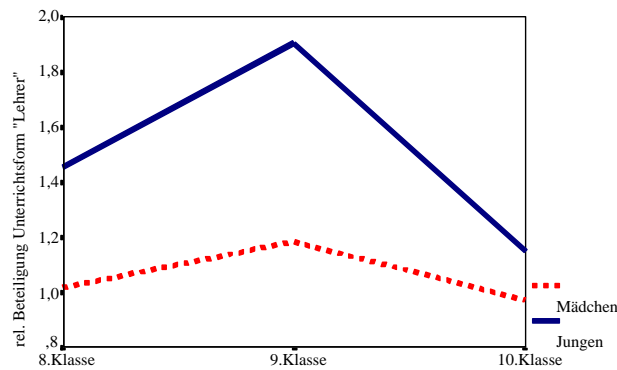
Beteiligung nach Klassenstufe und Unterrichtsform

Die Beteiligung in der Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht“ hat in der neunten Klasse bei Mädchen wie bei Jungen ihr Maximum. Zur Klasse 10 hin fällt sie vor allem bei den Jungen stark ab. In der Unterrichtsform „Lehrer/in und Schüler/innen gestalten den Unterricht“ erkennt man eine Angleichung der Jungen- und Mädchenbeteiligungen in der Klasse 10 (Tabelle 2-18).

	Klassenstufe		
	8. Klasse	9. Klasse	10. Klasse
Mädchen UF "Lehrer"	1,008	1,185	,973
Mädchen UF "L/S"	,949	,948	,999
Jungen UF "Lehrer"	1,456	1,906	1,152
Jungen UF " L/S"	1,451	1,222	,962

TABELLE 2-18 BETEILIGUNG IN DEN UNTERRICHTSFORMEN IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KLASSENSTUFE

Grafik 2-34 zeigt die Beteiligung in den Klassenstufen für die Unterrichtsform „Lehrer“:



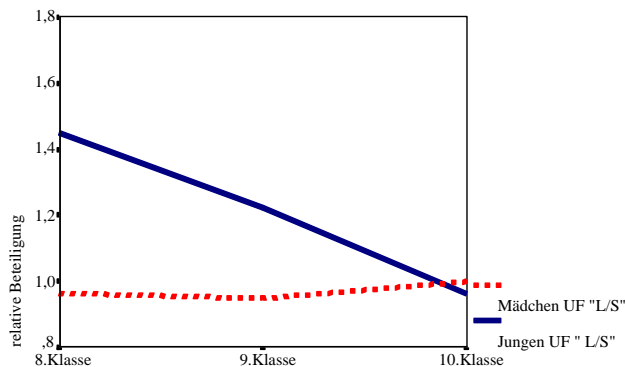
GRAFIK 2-34 ENTWICKLUNG DER RELATIVEN BETEILIGUNG IM VERLAUF DER SEKUNDARSTUFE I IN DER UNTERRICHTSFORM „LEHRER“

Nur für die Jungen(-linie) ist die Beteiligung in der Klasse 9 in der Unterrichtsform „Lehrer“ signifikant hoch (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Die Differenzen der Mittelwerte der Mädchen- zur Jungenbeteiligung sind in den 8. und 9. Klassen signifikant (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

⇒ Die vorwiegend theoretischen Inhalte der Klasse 9 sind wohl ein Grund für die erhöhte Beteiligung in der Unterrichtsform „Lehrer“ in dieser Klassenstufe. Auch die Mädchen beteiligen sich hier häufiger. Allerdings sind die Unterschiede zu den Jungen hier sogar noch deutlicher.

In Grafik 2-35 ist die Entwicklung im Verlauf der Sekundarstufe I für die Unterrichtsform „Lehrer/Schüler“ dargestellt.



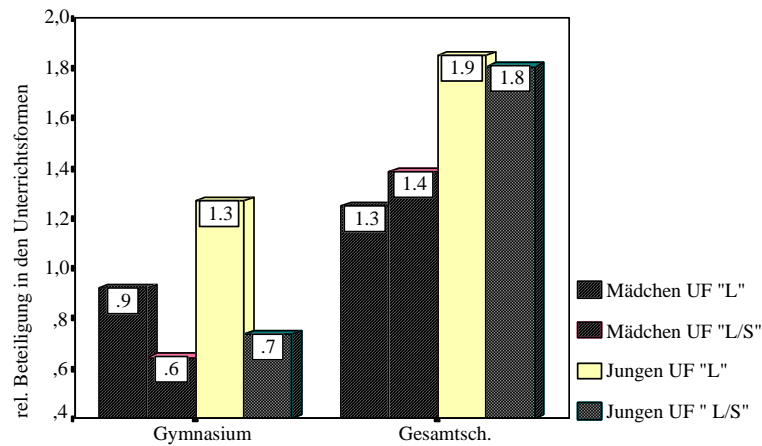
GRAFIK 2-35 ENTWICKLUNG DER RELATIVEN BETEILIGUNG IM VERLAUF DER SEKUNDARSTUFE I IN DER UNTERRICHTSFORM „LEHRER/SCHÜLER“

Die Mittelwerte der relativen Beteiligung in der Unterrichtsform „Lehrer/Schüler“ fallen bei den Jungen zur Klasse 10 hin deutlich ab. Bei den Mädchen bleiben sie auf gleich niedrigem Niveau. In der Klasse 10 gleichen sich die Werte der Jungen den niedrigen Werten der Mädchen an.

⇒ Auch hier wird wieder deutlich, daß die Startvorteile bei den Jungen zum Ende der Sekundarstufe I nun nicht mehr den Unterricht tragen. Erworbene Kenntnisse sind nun für die Beiträge gefordert. Zudem macht es sich in

dieser Analyse bemerkbar, daß sich die Disziplinlosigkeit, aber auch die spontane Mitteilsamkeit durch Hineinrufen in die Klasse (spontane Beiträge) bei den ca. 17-Jährigen in der Klasse 10 deutlich verringert haben.

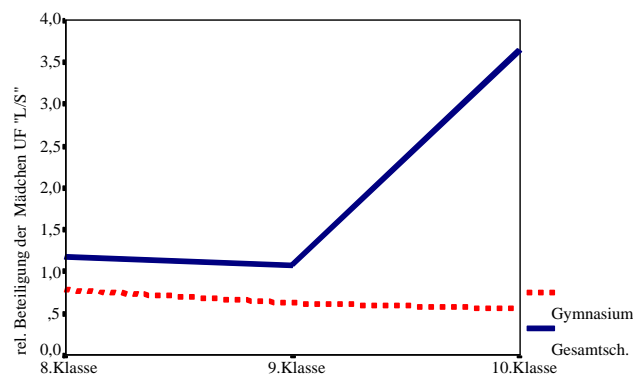
Untersucht man Unterschiede in den beiden Schulformen, so fällt auf, daß Mädchen in der Unterrichtsform „Lehrer/in und Schüler/innen gestalten den Unterricht“ in den Gesamtschulen höhere Anteile als in der Unterrichtsform „Lehrer“ haben (Grafik 2-36). Dies ist eine Umkehrung der Tendenz im Vergleich zu den Jungen auch an Gesamtschulen.



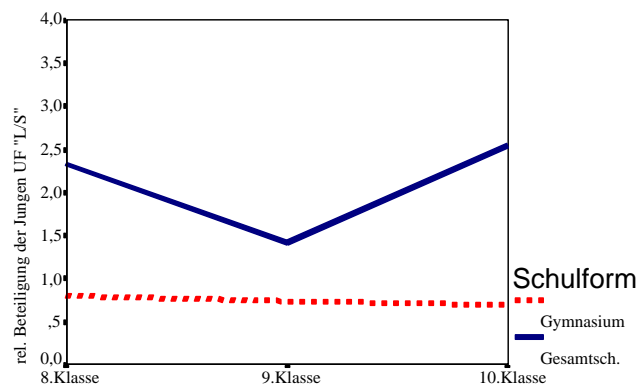
GRAFIK 2-36 RELATIVE BETEILIGUNGEN IN ABHÄNGIGKEIT VON UNTERRICHTSFORM UND SCHULFORM

Zur Erklärung dieses Ergebnisses sollen die Entwicklungen in der Sekundarstufe näher betrachtet werden.

In der Varianzanalyse wird ein signifikanter Zusammenhang von Klassenstufe und Schulform für die relative Beteiligung der Mädchen in der Unterrichtsform „L/S“ deutlich (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), daher sollen diese Einzeldaten herausgehoben werden (Grafik 2-37).



GRAFIK 2-37 RELATIVE BETEILIGUNG DER MÄDCHEN IN DER UNTERRICHTSFORM „L/S“ IN ABHÄNGIGKEIT VON KLASSENSTUFE UND SCHULFORM

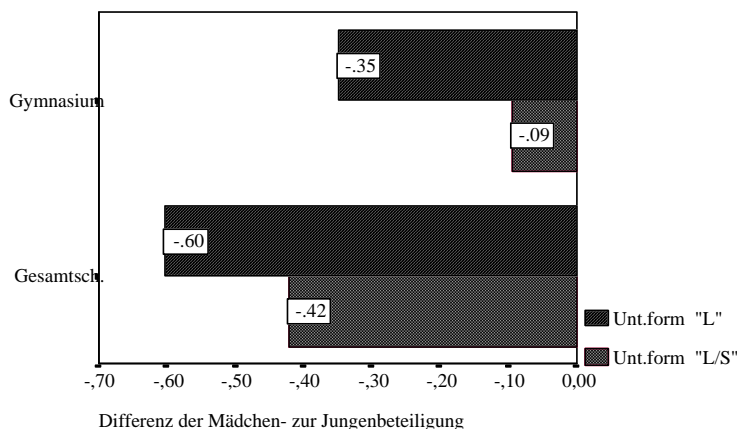


GRAFIK 2-38 RELATIVE BETEILIGUNG DER **JUNGEN** IN DER UNTERRICHTSFORM „L/S“ IN ABHÄNGIGKEIT VON KLASSENSTUFE UND SCHULFORM

Man erkennt anhand der Grafik, daß die hohe Beteiligung der Mädchen in dieser Unterrichtsform „L/S“ sich aus den Beiträgen in der Klasse 10 ergibt. Die Beiträge insbesondere der Mädchen sind in der Gesamtschule in der Klasse 10 deutlich höher sind als am Gymnasium.

⇒ Erklärungen für dieses Phänomen sind komplex. Nach meinen Beobachtungen in Chemieklassen der Jahrgangsstufe 10 an Gesamtschulen, sind diese Schülerinnen und Schüler, die kurz vor dem Wechsel ins Berufsleben stehen, bzw. in die gymnasiale Oberstufe wechseln wollen, besonders motiviert, gute Noten zu erreichen. Dies könnte sich in der besseren Beteiligung zeigen.

Vergleicht man nun die Differenzen in der Mädchen- und Jungenbeteiligung in den jeweiligen Schulformen, so zeigt sich, daß in der Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht“ an den Gesamtschulen die stärkeren Differenzen vorzufinden sind (Grafik 2-39):



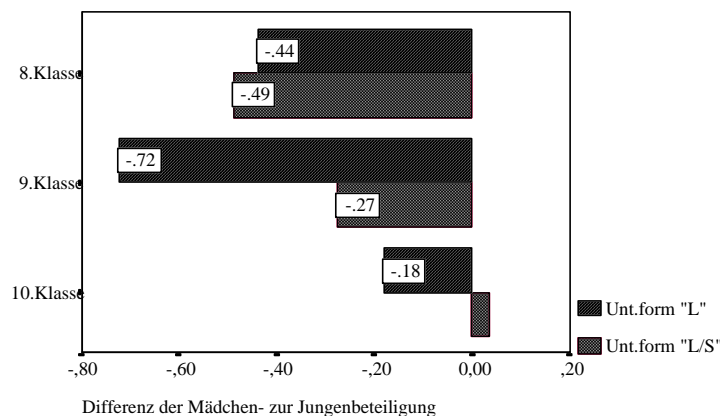
GRAFIK 2-39 DIFFERENZ DER MÄDCHEN- ZUR JUNGENBETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON SCHULFORM UND UNTERRICHTSFORM

Offenbar ist - trotz insgesamt höherer absoluter Beteiligung - an den Gesamtschulen der Mädchen/Jungenunterschied in der Beteiligung größer als an Gymnasien. Diese Unterschiede werden in der statistischen Überprüfung nur für die Unterrichtsform „Lehrer/Schüler“ bezüglich der Schulform als signi-

fikant ausgewiesen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

In der Unterrichtsform „Lehrer/in und Schüler/innen gestalten den Unterricht“ findet man an Gymnasien den geringsten Unterschied von 0,9 Beiträgen pro Unterrichtsstunde.

Da die Varianzanalysen signifikante Unterschiede in den Klassenstufen bezüglich der Beteiligung in den Unterrichtsformen „Lehrer“ und „Lehrer/Schüler“ ausweisen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**), werden diese in Grafik 2-40 dargestellt



GRAFIK 2-40 DIFFERENZ DER MÄDCHEN- ZUR JUNGENBETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER KLASSENSTUFE

Die größte Differenz ist in der Klasse 9 in der Unterrichtsform „Lehrer“ anzutreffen.

- ⇒ Dies ist auch hier wieder ein Hinweis auf die besondere Stellung dieser Klassenstufe im Curriculum des alten Hessischen Rahmenplans. Offenbar tragen die vorwiegend theoretischen Inhalte der Klasse 9 (Atombau und Periodensystem) zu einem vorwiegend frontal organisierten, lehrerzentrierten Unterricht bei. Die Mädchenbeteiligung ist in diesen Phasen offenbar deutlich geringer als die der Jungen.
- ⇒ Die geringsten Unterschiede erkennt man für beide Unterrichtsformen in der Klasse 10. Wie bereits bei der Betrachtung der Beteiligung im Verlauf der Sekundarstufe I festgestellt wurde, ist dies vor allem ein Effekt der verringerten Jungenbeteiligung (siehe Kapitel 2.4.2).

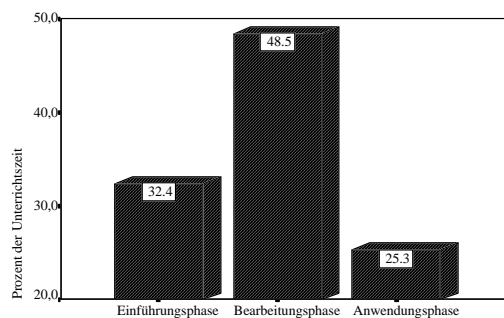
2.5.5 Aufteilung der Stunden nach den Phasen „Einführung“, „Bearbeitung“ und „Anwendung“

Wie zu Beginn des Kapitels 2.4.6 dargelegt, wird eine thematische Gliederung der Stunden (inhaltlicher Aspekt) durch Aufteilung in Phasen erzeugt. Die **zeitliche Ausprägung** der Unterrichtsformen innerhalb der drei hier definierten Phasen:

- Einführung
- Bearbeitung
- Anwendung

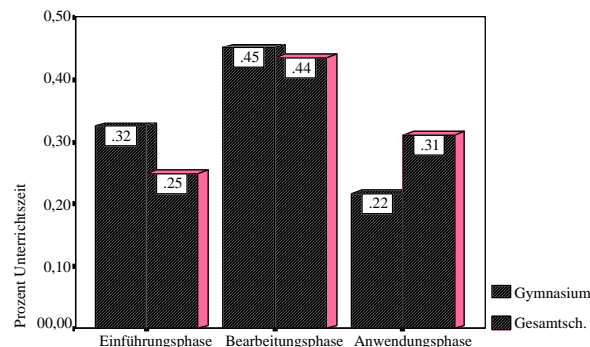
läßt Rückschlüsse auf die Bedeutung zu, die den jeweiligen Phasen zugeteilt wird. Sie lassen sich weiterhin den Abschnitten des forschend-entwickelnden Unterrichts zuordnen, so daß sich Bezüge zwischen bevorzugter Unterrichtsform in den jeweiligen inhaltlichen Abstufungen einer Stunde herstellen lassen.

Die durchschnittlichen Zeitanteile dieser Phasen im Gesamtunterrichtsgehen zeigt Grafik 2-41.



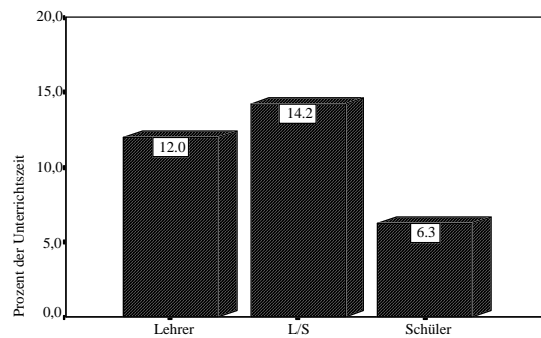
GRAFIK 2-41 MITTELWERTE ZEITANTEILE DER UNTERRICHTSPHASEN BEZOGEN AUF DIE GESAMTUNTERRICHTSZEIT

Betrachtet man die Unterschiede nach Schulformen, so wird deutlich, daß an Gesamtschulen mehr Wert auf Ergebnissicherung gelegt wird, denn hier sind die Zeitanteile im Vergleich mit den Gymnasien deutlich höher (Grafik 2-42).

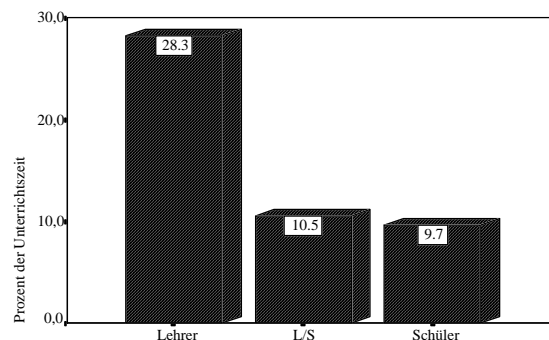


GRAFIK 2-42 ZEITANTEILE DER UNTERRICHTSPHASEN N ABHÄNGIGKEIT VON DER SCHULFORM

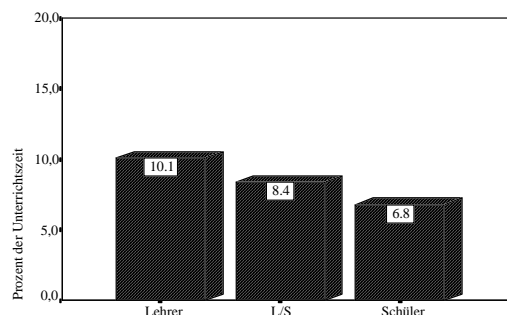
Um Tendenzen besser zu überblicken, werden nun nur die Unterrichtsgroßformen „Lehrer“, „Lehrer/Schüler“ und „Schüler“ betrachtet. Auch hier soll eine Analyse der Daten bezüglich Klassenstufe, Schulform und Geschlecht der Lehrenden vorgenommen werden. Schülerexperimente sind in die Form „Schüler“ mit einbezogen (Grafik 2-43, Grafik 2-44, Grafik 2-45).



GRAFIK 2-43 **EINFÜHRUNGSPHASE:**
DURCHSCHNITTliche ZEITANTEILE DER UNTERRICHTSFORMEN



GRAFIK 2-44 **BEARBEITUNGSPHASE:**
DURCHSCHNITTliche ZEITANTEILE DER UNTERRICHTSFORMEN

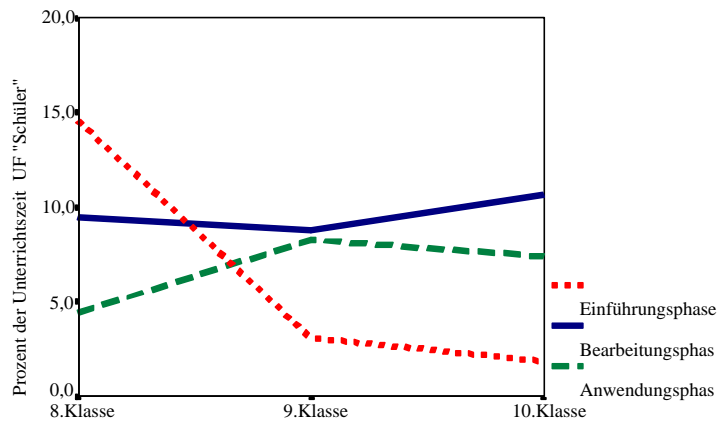


GRAFIK 2-45 **ANWENDUNGSPHASE:**
DURCHSCHNITTliche ZEITANTEILE DER UNTERRICHTSFORMEN

Offenbar wird die Unterrichtsform „Lehrer“ vorwiegend in der Bearbeitungsphase eingesetzt, in der Einführungsphase überwiegt die Form „L/S“. Der DUNCAN-Test bestätigt dies als signifikant (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Schülerarbeitsformen sind für keine der drei Phasen typisch.

Da die Schülerarbeitsformen für die Unterrichtsmethodik von besonderer Bedeutung sind, sollen diese getrennt nach Phasen gesondert untersucht werden.

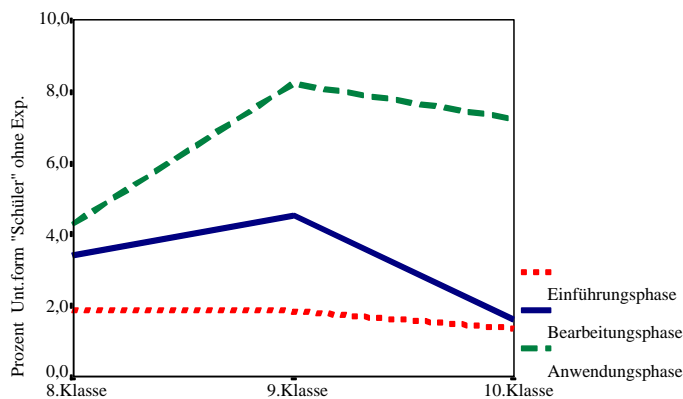
In der Grafik 2-46 sind die Zusammenhänge zwischen der Phase und der Klassenstufe in der Arbeitsform „Schüler“ dargestellt (Varianzanalyse siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).



GRAFIK 2-46 VERTEILUNG DER ZEITANTEILE DER ARBEITSFORM „SCHÜLER“ AUF DIE UNTERRICHTSPHASEN IN DEN KLASSENSTUFEN 8, 9, 10

In der 8. Klasse wird das Experiment in der UF „Schüler“ häufig in der Einführungsphase eingesetzt. Daher zeigt sich hier ein relativ hoher Wert (vergl. Kapitel 2.5.6).

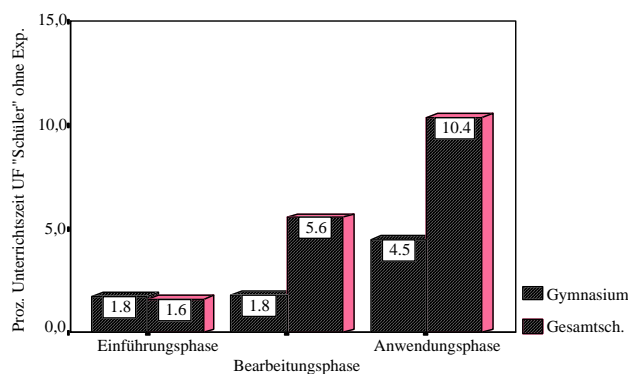
Eine bessere Einschätzung gewinnt man, wenn die Schülerexperimente als eigene Kategorie aus der Unterrichtsform „Schüler“ herausgenommen werden (Grafik 2-47).



GRAFIK 2-47 VERTEILUNG DER ZEITANTEILE DER ARBEITSFORM „SCHÜLER OHNE EXPERIMENTE“ AUF DIE UNTERRICHTSPHASEN IN DEN KLASSENSTUFEN 8, 9, 10

- ⇒ Offenbar sind die Anteile der Arbeitsform „Schüler“ in der Klasse 10 in der Anwendungsphase besonders hoch. Dies zeigt, daß möglicherweise in Folge der größeren Disziplin und Selbständigkeit der Schülerinnen und Schüler die Lehrenden nun solche Arbeitsformen verstärkt einsetzen.
- ⇒ Der Wissenszuwachs im Laufe der Jahr bei den Schülerinnen und Schüler ermöglicht es, gerade auch in der Anwendungsphase Schülerexperimente und Übungen einzusetzen.
- ⇒ Zu Beginn des Chemieunterrichts in der Klasse 8 ist die Funktion des Schülerexperiments vor allem motivational als Einstieg in ein Thema.

Trennt man die Schülerexperimente von den anderen Schülerarbeitsformen ab, so erkennt man deutlich, daß vor allem an Gesamtschulen in der Anwendungsphase Arbeitsaufträge vorkommen:



GRAFIK 2-48 UNTERRICHTSFORM „SCHÜLER OHNE EXPERIMENTE“ IN ABHÄNGIGKEIT VON PHASE UND SCHULFORM

Unterschiede zwischen den Schulformen sind in der Unterrichtsform „Schüler ohne Experiment“ in der Bearbeitungsphase und der Anwendungsphase nachweisbar (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**)

Vergleicht man die Mittelwerte für die Zeitanteile in dieser Arbeitsform, so wird deutlich, daß sich die Unterschiede bezüglich der Phase „Anwendung“ vor allem auf die Bearbeitung von Arbeitsaufträgen beziehen (Tabelle 2-19).

	Schulform	
	Gymnasium	Gesamtsch.
	Mittelwert	Mittelwert
Arbeitsauftrag	4,243	10,375
Stillarbeit	,180	,000
Gruppenarbeit	,048	,000
Selbststudium	,000	,000

TABELLE 2-19 MITTELWERTE DER ZEITANTEILE IN DER ANWENDUNGSPHASE, UNTERRICHTSFORM „SCHÜLER OHNE EXPERIMENT

⇒ Arbeitsaufträge in der Anwendungsphase weisen auf die Funktion als Wissenssicherung hin. Offenbar wird dafür während der Unterrichtsstunde an den Gesamtschulen mehr Zeit eingeräumt als an den Gymnasien.

2.5.6 Schülerexperimente in der gesamten Stunde

Schülerexperimente nehmen im Chemieunterricht innerhalb der Unterrichtsform „Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“ eine besondere Rolle ein. In Hinsicht auf verstärkte Aktivität von Schülerinnen ist von Interesse, welche Zeitanteile im Unterricht dafür angenommen werden. Zudem kann man von einer motivationssteigernden Wirkung ausgehen. *P. Nentwig* hat im Jahr 1979 in einer Pilotstudie in Nordrhein-Westfalen 1365 Schülerinnen und Schüler zu ihrer Einstellung zum Chemieunterricht befragt. Er stellt fest: „*Bemerkenswert sind vor allem Einstellungsunterschiede zwischen Schülergruppen, denen ihre Lehrer viel bzw. wenig Gelegenheit zum eigenen*

Experimentieren geben. Die Schüler, die viel experimentieren dürfen, haben signifikant positivere Einstellungen zum Chemieunterricht, zur Chemie allgemein, zur Gruppenarbeit, und sie haben weniger Scheu vor neuen Geräten und Experimenten.“²⁵ Dies gilt gleichermaßen für Mädchen wie für Jungen. Weiterhin geht von Schülerexperimenten eine „Förderung der Behaltensleistung aus“ (P. Nentwig)²⁶, was in Hinsicht auf Kompetenzerwerb und Selbstvertrauen insbesondere auch für Mädchen wichtig ist.

Während einer Schülerübung in Gruppenarbeit finden vielfältige Kommunikationen zwischen den Akteuren statt. Rollen werden zugewiesen, die ein breites Spektrum an Tätigkeiten beinhalten: protokollieren, experimentieren, Geräte holen, Apparaturen aufbauen, aufräumen, spülen, zusammenfassen der Ergebnisse oder referieren der Ergebnisse. Zumeist sind die Aufgabenstellungen konkret vorgegeben, so daß ein wirklich selbstbestimmtes Vorgehen nicht möglich ist. Die Betreuung durch die Lehrperson bewirkt eine direkte Kontrolle der Gruppenarbeit. Schülerexperimente stellen somit in der Regel keine selbständigen Arbeitsformen dar, wie sie z.B. in einer Projektarbeit möglich sind.^a

Zumeist sind daher Schülerexperimente, die nach *Lindemann* einen hohen Stellenwert für die „Wirkung der didaktischen Lernprinzipien“ einnehmen²⁷, von der Lehrerin oder dem Lehrer angeleitete Unterrichtsformen.

Ergebnisse der statistischen Analyse:

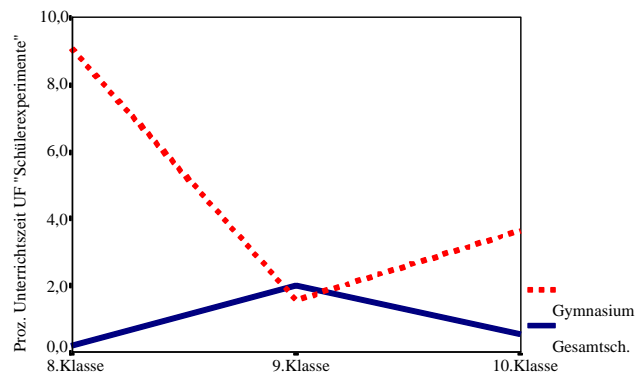
In 62 von 258 Stunden wurden Schülerexperimente durchgeführt^b, dies entspricht 24% aller Stunden.

Betrachtet man nun den zeitlichen Anteil dieser Stunden mit Schülerexperimenten für den gesamten Zeitraum, der für das Fach zur Verfügung steht, so erkennt man den Stellenwert, den diese Arbeitsform für den Unterricht einnimmt. Wie bereits dargelegt wurde, wird dafür durchschnittlich 11,1% der Unterrichtszeit verwendet.

Die Grafik 2-49 zeigt die Abhängigkeit der Unterrichtsstunden mit Schülerexperimenten von der Schulform und den Klassenstufen.

^a Allerdings können im Verlauf einer Projektarbeit auch Schülerexperimente durchgeführt werden. Die Unterrichtsform S2 „freie Strukturierung der Aufgabenstellung“ hatte nur einen Mittelwert von 0,73% der gesamten Unterrichtszeit, so daß wir davon ausgehen, daß hier keine wesentlichen schülerexperimentellen Übungen stattgefunden haben.

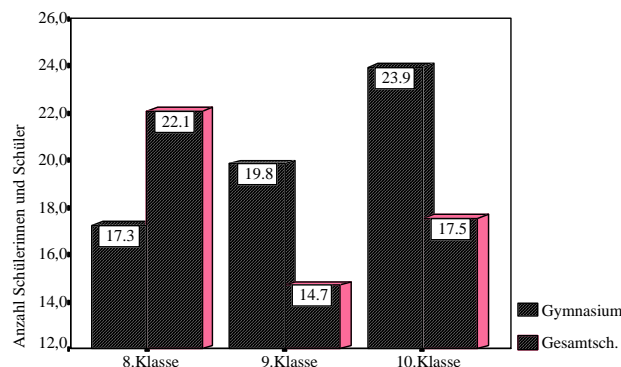
^b Hier ist nur die Anzahl und nicht der prozentuale Stundenanteil gezählt worden.



GRAFIK 2-49 ZEITLICHE ANTEILE DER SCHÜLEREXPERIMENTE IN ABHÄNGIGKEIT VON KLASSENSTUFE UND SCHULFORM

Die Varianzanalyse nach DUNCAN ergibt signifikant höhere Werte für das Gymnasium in der 8. Klasse (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).^a

Zur Erklärung dieses Effekts kann die Aufschlüsselung der Klassenstärken beitragen. Die Lehrenden der Gymnasien konnten ihre Lerngruppen in der 8. Klasse teilen, um Schülerexperimente zu ermöglichen. Sieht man die durchschnittlichen Gruppengrößen im Verlauf der Sekundarstufe I in Abhängigkeit von der Schulform, so erkennt man dies deutlich (Grafik 2-50):



GRAFIK 2-50 DURCHSCHNITTICHE KLASSENGRÖÖE IN ABHÄNGIGKEIT VON KLASSENSTUFE UND SCHULFORM

- ⇒ Vor allem in den 8. Klassen an Gesamtschulen sind die Lerngruppen relativ groß, an Gymnasien relativ klein. Dies erklärt, warum im Anfangsunterricht an Gesamtschulen praktisch keine Schülerübungen durchgeführt werden.
- ⇒ Die Verringerung der Klassenstärke an Gesamtschulen in der Klasse 9 hat einen sichtbar positiven Effekt auf das Einsetzen von Schülerexperimenten. Die Mittelwerte für beide Schulformen gleichen sich an.

^a Die scheinbar erhöhten Werte am Gymnasium in der Klasse 10 sind darauf zurückzuführen, daß einer der Lehrenden mit 30% der Unterrichtszeit Schülerexperimente durchführen ließ (siehe xxx43)

⇒ Eine geringe Gruppengröße ist - zumindest an Gymnasien - förderlich für den Einsatz von Schülerexperimenten.

In der Befragung von Lehrenden über Bedingungsfaktoren für die Häufigkeit von Schülerexperimenten stellt P.Nentwig folgende Bezüge her:

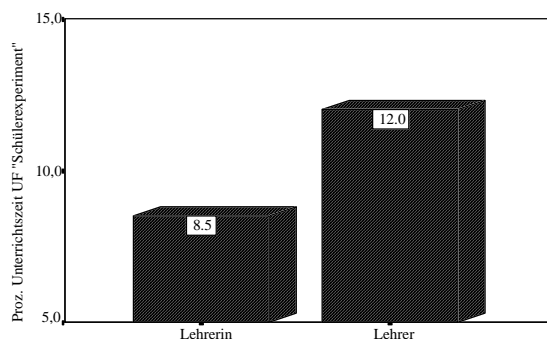
*Je größer die Zahl der Arbeitsplätze ist,
je größer die Menge des Arbeitsmaterials ist,
je größer die Fortbildungsaktivität des Lehrers ist,
je geringer das Alter des Lehrers ist,
je geringer die Klassenfrequenz ist,
je geringer die Einschätzung des organisatorischen Aufwandes ist,
desto häufiger können die Schüler selbst experimentieren.*²⁸

Zusätzlich ist sicherlich auch die Zusammensetzung der Schülerschaft bedeutsam. Schülerarbeitsformen können nur in einem Arbeitsklima eingesetzt werden, in dem sich Schülerinnen und Schüler zuverlässig an Regeln halten.*

2.5.6.1 Differenzierung nach dem Geschlecht der Lehrenden

Setzen eher Lehrerinnen oder eher Lehrer Schülerexperimente im Unterricht ein?

Werden die Zeitanteile für Schülerexperimente aufgegliedert nach dem Geschlecht der Lehrenden, so scheint es, als ob eher Lehrer diese Unterrichtsform wählen. Die Tabellenwerte lassen dies zunächst vermuten (Grafik 2-51):



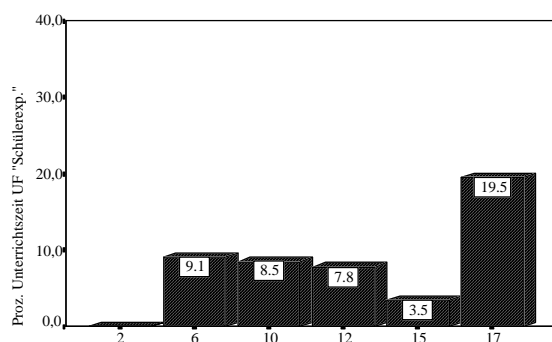
GRAFIK 2-51 ZEITLICHER ANTEIL DER SCHÜLEREXPERIMENTE IN ABHÄNGIGKEIT VOM GESCHLECHT DER LEHRENDEN

Nach der statistischen Bewertung zeigt sich allerdings, daß auf Grund der starken Streuung der Mittelwerte **nicht** von einem signifikanten Unterschied ausgegangen werden kann (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Irrtumswahrscheinlichkeit für „Unterschied zwischen Lehrerinnen und Lehrer“ beträgt 26,1 % und ist damit sehr groß.

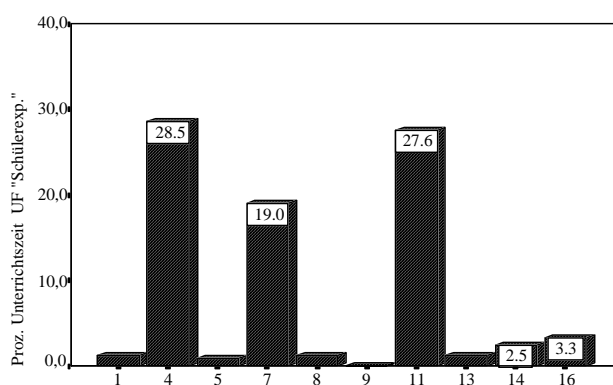
⇒ Es folgt daraus, daß die beobachteten Unterschiede **zufällig** sind.

* Eine der beiden Gesamtschulen, in denen die Unterrichtshospitationen durchgeführt wurden, ist eine Migrationsschule mit stark wechselnder Schülerschaft während eines Schuljahres und einem Ausländeranteil von über 50%.

Die Bereitschaft, im Chemieunterricht Schülerübungen einzusetzen, ist also eher ein individuelles Merkmal. In den folgenden Diagrammen (Grafik 2-52, Grafik 2-53) sind die Mittelwerte für jede Lehrperson dargestellt.



GRAFIK 2-52 LEHRERINNEN: ZEITLICHER ANTEIL VON SCHÜLEREXPERIMENTEN



GRAFIK 2-53 LEHRER: ZEITLICHER ANTEIL VON SCHÜLEREXPERIMENTEN

Die starke Streuung der Mittelwerte ist auffällig. Offenbar ist also die Unterrichtsform „Schülerexperimente“ eher eine persönliche Größe als ein Gruppenmerkmal.

⇒ Offenbar gibt es drei Lehrer und eine Lehrerin in unserer Probandengruppe, die erheblich mehr Schülerexperimente im Unterricht einsetzen als die anderen Lehrerinnen und Lehrer.

2.5.7 Forschend-entwickelnder Unterricht

Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren ist als „Strategie zum Problemlösen“²⁹ für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickelt worden. Das Experiment wird hier als zentrales Element in das Konzept eingebunden. Im Rahmenplan Chemie der Sekundarstufe I des Hessischen Kultusministeriums³⁰ heißt es: „Eine forschend-entwickelnde Auseinandersetzung mit den Unterrichtsgegenständen wird maßgeblich durch den Einsatz des Experiments bestimmt. Diese vielfältigen Unterrichtssituationen eines experimentellen Unterrichts gilt es also zu erfassen, zu beschreiben, zu bezeichnen, zu erklären und zu bewerten.“³¹

Zudem werden bei Anwendung dieses Verfahrens vielfältige didaktische Prinzipien mit eingebunden: „Das Lernen aus Problemsituationen heraus weckt eine starke Neugier und fördert die eigene Aktivität der Lernenden“³². SCHMIDKUNZ und LINDEMANN, die dieses detaillierte Verfahren beschrieben

haben, betonen diesen Aspekt: „Die eigene Aktivität der Lernenden und das selbständige Suchen nach neuen Erkenntnissen sind dabei Grundlage und treibende Kraft des Unterrichtsfortganges“³³. Quantitativ gesehen sollte also in einem Unterricht, der den Prinzipien des forschend-entwickelnden Verfahrens entspricht, eine größere Beteiligung der Schülerinnen und Schüler festzustellen sein.

FRIES und ROSENBERGER, auf die das Konzept des forschenden Unterrichts zurückgeht, sehen als wesentlichen Aspekt eine fundamentale Veränderung der Lehreraktivität: „Der Schüler soll im forschenden Unterricht ... nicht mehr die Gedanken des Lehrers ... in die Tat umsetzen, sondern - soweit irgend möglich - selbständig denken und handeln.“ Und weiter: „Indem nun der Lehrer den Schülern die Freiheit zu persönlichem Suchen und Forschen läßt, ... nimmt er das Wagnis des Mißerfolgs auf sich.“³⁴ Die **unterrichtsgestaltende Rolle der Lehrenden** wird hier in den Vordergrund gestellt, die Eigenaktivität der Schülerinnen und Schüler gefordert: „Nur im Verlaufe des Suchens und Forschens vollzieht sich ein Fortschritt des Denkens, nur im Verlaufe der von einer echten geistigen Aktivität ... getragenen Denkprozesse kommt es zur Bildung von Operationen, die mehr sind als leere Worte und mechanische Vollzüge“³⁵

Als Weiterentwicklung dieser Grundzüge wird die Ausarbeitung durch SCHMIDKUNZ und LINDEMANN verstanden. Sie deuten den Begriff „Forschen“ als „Prozeß ..., bei dem der Schüler mit dem bereits vorhandenen Wissen weitgehend selbständig mit den ihm angemessenen und zur Verfügung stehenden Methoden ... neue Erkenntnisse gewinnt.“³⁶ Die Rolle der Lehrenden spiegelt sich im Begriff „Entwickeln“: „Der Lehrende regelt und steuert den Prozeß, wobei er bestrebt ist, die Aktivitäten auf Seiten der Schüler zu verlagern und selbst zurückzutreten. Der Lehrende ist der Fachmann und Organisator für Lernprozesse des Schülers.“³⁷

In diesem Kapitel werden folgende Fragen hinsichtlich der Unterrichtsmethodik bearbeitet:

- ⇒ Regt die Anwendung des forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahrens die Schülerinnen und Schüler zu stärkerer Mitarbeit an - im Vergleich zu einem Unterricht, der nicht nach diesem Verfahren gestaltet wird?
- ⇒ Ist die Differenz der Mädchen- zur Jungenbeteiligung im forschend-entwickelnden Unterricht geringer - in Bezug auf den Vergleichsunterricht?

Aussagen hierzu können weitere Hinweise für Empfehlungen bezüglich der zu wählenden Unterrichtsmethode geben.

Für unsere Untersuchung ist von besonderer Bedeutung, daß **Vorwissen** im Prozeßgeschehen des forschend-entwickelnden Unterrichts eine bedeutende Rolle spielt. Gerade Jungen sind aber - zumindest im Anfangsunterricht - in der Regel die Experten, die häufig bereits spezifisches Interesse und Wissen mit in den Unterricht bringen, wie bereits aus der Analyse der Art der Äußerungen (spontane Beiträge) deutlich wurde. Mädchen müssen sich dieses Wissen häufig erst im Unterrichtsgeschehen aneignen und können daher we-

niger zum positiven Lösungsprozeß beitragen. Auch wenn Irrtümer Bestandteil des forschend-entwickelnden Verfahrens sind, ist es für Mädchen wenig motivierend, falsche Wege zu initiieren.

Erkennbar werden diese Effekte durch einen Vergleich der Beteiligungen in den Klassenstufen. Zur Klasse 10 hin, wenn auch den Mädchen ein breiter Wissensvorrat zur Verfügung steht, sollten wir daher bei obiger Annahme geringere Differenzen in der Beteiligung feststellen.

Um die Stunden, in denen nach den Prinzipien des forschend-entwickelnden Verfahrens unterrichtet werden, von den anderen Stunden abzutrennen, werden als Maßstab die Kriterien herangezogen, die durch SCHMIDKUNZ und LINDEMANN festgelegt wurden. Sie sind in der Tabelle 2-20 aufgelistet:

Denkstufen im forschend-entwickelnden Unterricht

Grobphasen	Denkstufen	Denkphasen
Einführungsphase	Problemgewinnung Überlegungen zur Problemlösung	Problemgrund Problemerkfassung Problemformulierung Analyse des Problems Lösungsvorschläge Entscheidung für einen Lösungsvorschlag
Bearbeitungsphase	Durchführung eines Lösungsvorschlags Abstraktion	Planung des Experiments Durchführung des Exp. Diskussion der Ergebnisse Ikonische Abstraktion Verbale Abstraktion Symbolhafte Abstraktion
Anwendungsphase	Wissenssicherung	Anwendungsbeispiele Wiederholung Lernzielkontrolle

TABELLE 2-20 UNTERRICHTSPHASEN NACH SCHMIDKUNZ UND LINDEMANN

Als Indikator für Stunden, die nach dem forschend-entwickelnden Verfahren gestaltet wurden, sind die Denkphasen gebündelt worden (siehe Spalte 1 der Tabelle 2-20), so daß sie den drei Phasen einzugliedern sind, die bereits im Kapitel „Unterrichtsformen“ festgelegt wurden: Einführungsphase, Bearbeitungsphase und Anwendungsphase.

Um die vollständige **didaktische Wirksamkeit** zu erreichen, sollten die einzelnen Stufen möglichst vollständig vorhanden sein: „*Unterrichtsbeobachtungen und -analysen haben gezeigt, daß Schwierigkeiten immer dann auftreten können, wenn einzelne Phasen bewußt oder unbewußt übergangen werden.*“³⁸

Sicherlich kann man aber nicht davon ausgehen, daß alle drei Phasen „Einführung“, „Bearbeitung“ und „Anwendung“ in einer 45-Minuten-Unterrichtsstunde vorkommen sollten, denn häufig wird über mehrere Stunden hinweg an einer Problemstellung gearbeitet.

Als **Kriterium** zur Auswahl der Stunden mit forschend-entwickelnder Methodik wurde hingegen angenommen, daß **mindestens zwei** der drei Phasen zu erkennen waren (In 123 Stunden, das sind 46% aller beobachteten Unterrichtsstunden, wurde mindestens ein Element dieser drei Kategorien gefunden.)

In 48 von 138 beobachteten Stunden konnte eine Kombination von mindestens zwei der Phasen festgestellt werden, wie die Tabelle 2-21 zeigt, entspricht dies etwa 20% der Unterrichtsstunden. Diese ausgewählten Stunden bilden die Datenbasis für die Analysen. Im Anhang sind die Fallnummern wiedergegeben (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

	forsch.-entwickelnd	
	Anzahl	%
nicht forsch.-entw.	190	79,8%
forsch.-entw.	48	20,2%

TABELLE 2-21 ANTEIL DER STUNDEN, DIE FORSCHEND-ENTWICKELND GESTALTET WURDEN.

Der Einsatz des forschend-entwickelnden Verfahrens ist schulformunabhängig (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Signifikant ist die Häufigkeit in Klasse 8 (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Werte sind in der Tabelle 2-22 wiedergegeben.

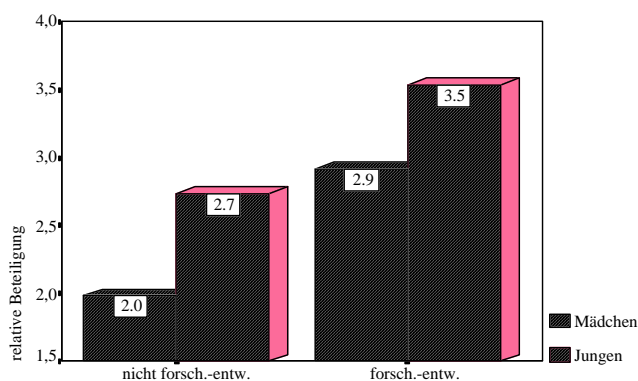
	Klassenstufe		
	8.Klasse	9.Klasse	10.Klasse
	forsch.- entwickelnd	forsch.- entwickelnd	forsch.- entwickelnd
	Anzahl	Anzahl	Anzahl
nicht forsch.-entw.	51	79	60
forsch.-entw.	22	9	17

TABELLE 2-22 HÄUFIGKEIT DER STUNDEN MIT FORSCHEND-ENTWICKELNDEM VERFAHREN IN DEN KLASSENSTUFEN 8-10

⇒ Offenbar eignen sich vor allem die Inhalte der Klassen 8 und 10 für das forschend-entwickelnde Verfahren.

2.5.7.1 Beteiligung im forschend-entwickelnden Unterricht

Im forschend-entwickelnden Unterricht sollte die Aktivität der Schülerinnen und Schüler im Unterrichtsgeschehen hoch sein. Tatsächlich finden wir im Vergleich mit Stunden, in denen nicht nach diesem Verfahren unterrichtet wurde, eine deutlich bessere Beteiligung von Mädchen und von Jungen (Grafik 2-54).



GRAFIK 2-54 RELATIVE BETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VOM UNTERRICHTSVERFAHREN

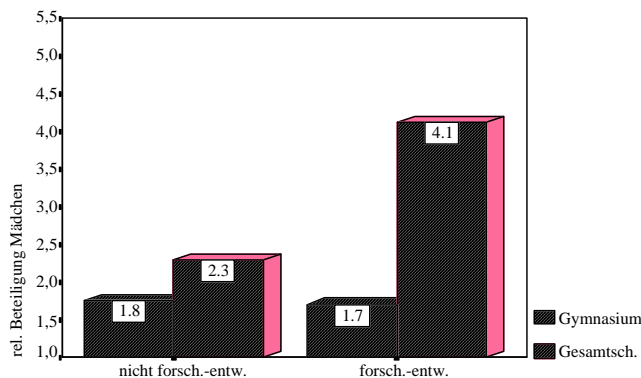
Der t-Test nach Student zeigt diese Unterschiede sowohl für die Mädchenbeteiligung als auch die Jungenbeteiligung als signifikant an (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Sind diese höheren Beteiligungswerte aber auch für die Mädchen von Vorteil, indem die Unterschiede zu den Jungen geringer sind als im Unterricht ohne forschend-entwickelnde Unterrichtsführung?

Die Analysen zeigen keine signifikant geringere Differenzen an (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

⇒ Der Einsatz des forschend-entwickelnden Verfahrens im Chemieunterricht zeigt zwar eine deutlich bessere Gesamtbeteiligung. Die großen Differenzen zwischen Mädchen- und Jungenbeteiligung sind aber auch hier häufig vorzufinden.

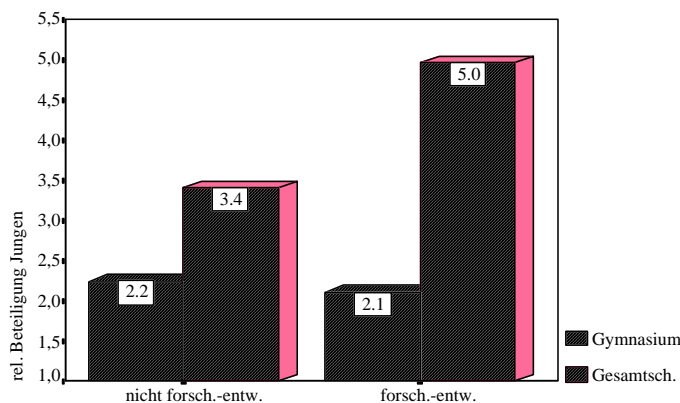
Auch hier sollen die Unterschiede in den beiden Schulformen untersucht werden (Grafik 2-55)



GRAFIK 2-55 MÄDCHEN: RELATIVE BETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON SCHULFORM UND UNTERRICHTSVERFAHREN.

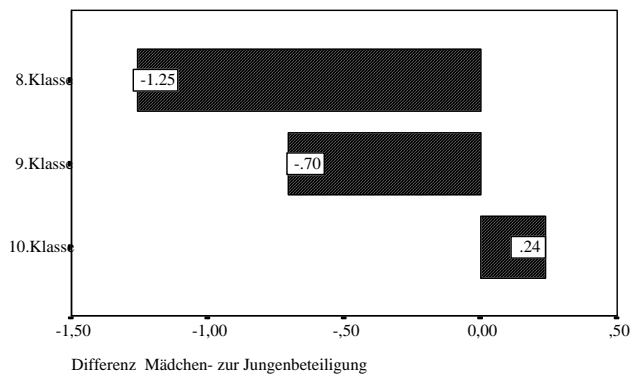
Die insgesamt höhere Beteiligung im Unterricht, der forschend-entwickelnd erteilt wird, bezieht sich vor allem auf die Gesamtschulen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Die Beteiligung der Mädchen ist an Gymnasien hier sogar schlechter

Dies gilt ebenso für die Jungen (Grafik 2-56):



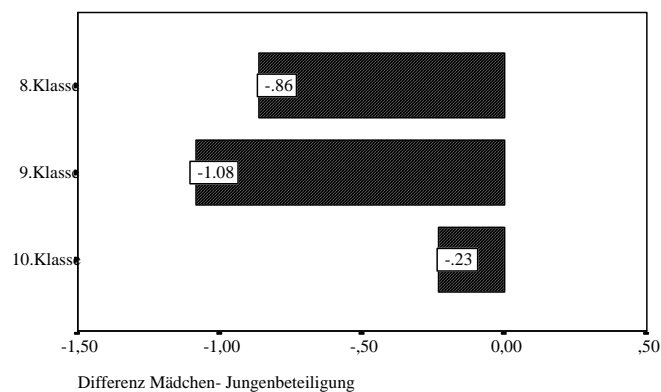
GRAFIK 2-56 JUNGEN: RELATIVE BETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON SCHULFORM UND UNTERRICHTSVERFAHREN.

In der Einführung zu diesem Kapitel war vermutet worden, daß im forschend-entwickelnden Unterricht auf Grund der geringeren Vorkenntnisse der Mädchen im Vergleich zu ihren Mitschülern vor allem im Anfangsunterricht die Unterschiede in der Beteiligung sehr groß sind. Tatsächlich finden wir im Verlauf der Sekundarstufe I bei Stunden, die nach dem forschend-entwickelnden Verfahren unterrichtet wurden, eine Verringerung der Differenz in der Mädchen- zur Jungenbeteiligung. In der Klasse 10 sind die Verhältnisse scheinbar sogar umgekehrt: Mädchen beteiligen sich häufiger als Jungen (siehe Grafik 2-57, **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**):



GRAFIK 2-57 DIFFERENZ DER MÄDCHEN- JUNGENBETEILIGUNG IM FORSCHEND-ENTWICKELNDEN UNTERRICHT

Unterricht, der nicht nach diesem Verfahren gestaltet wurde, zeigt diese Tendenzen im Verlauf der Sekundarstufe I nicht (Grafik 2-58):



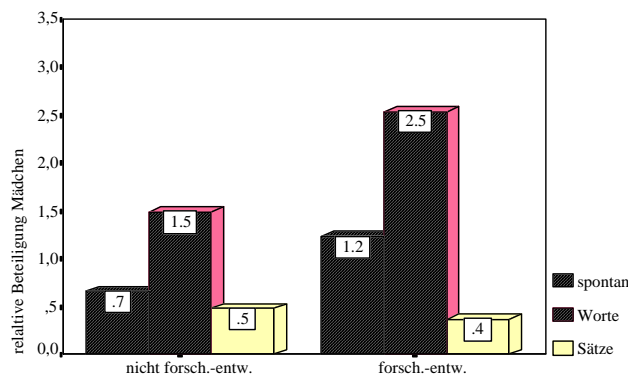
GRAFIK 2-58 DIFFERENZ DER MÄDCHEN- JUNGENBETEILIGUNG IM NICHT FORSCHEND-ENTWICKELNDEN UNTERRICHT

- ⇒ Im Anfangsunterricht ist es für die Mädchen im forschend-entwickelnden Unterricht offenbar schwerer, sich am Problemlöseprozeß zu beteiligen, wie bereits eingangs vermutet wurde. Die Jungen zeigen auf Grund ihres Vorwissens und dem Interesse am Fach eine deutlich bessere Beteiligung, so daß die Unterschiede in der Mädchen- zur Jungenbeteiligung bei Anwendung dieses Unterrichtsverfahrens in der Klasse 8 besonders deutlich sind.
- ⇒ Zur Klasse 10 hin beteiligen sich die Mädchen im forschend-entwickelnden Unterricht sogar besser als ihre Mitschüler. Sie profitieren also erst von diesem Unterrichtsstil, wenn sie eine hinreichend große Wissensbasis gebildet haben, um sich aktiv am Problemlöseprozeß zu beteiligen.
- ⇒ Auch in der Kontrollgruppe verringern sich zur Klasse 10 hin die Unterschiede. Allerdings zeigen sich hier nicht den Effekt, daß die Mädchenbeteiligung sogar besser ist als die Jungenbeteiligung.

2.5.7.2 Art der Beteiligung (in Worten und in Sätzen):

Es ist nach den Ergebnissen des letzten Kapitels zu vermuten, daß sich auch die Art der Beiträge unterschieden nach spontanen Äußerungen ohne Aufforderung durch die Lehrerin oder den Lehrer, die Beiträge in Worten und in ganzen Sätzen je nach dem gewählten Unterrichtsverfahren deutlich unterscheiden. Vor allem die spontanen Beiträge sind ein Indikator für den Wunsch, das eigene (Vor-)Wissen mitzuteilen. Dieser Aspekt wird nun untersucht.

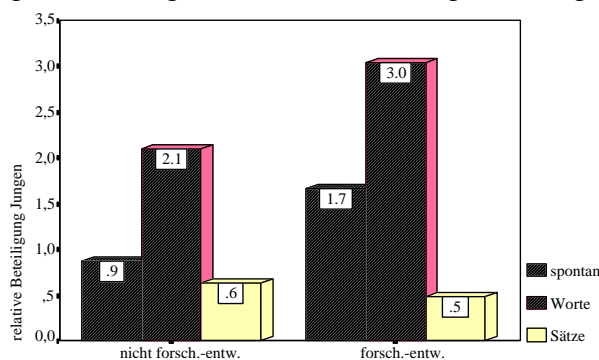
Zunächst werden die relativen Beteiligungen der Mädchen dargestellt (Grafik 2-59).



GRAFIK 2-59 **MÄDCHEN: BETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ART IHRER BEITRÄGE UND DEM GEWÄHLTEN UNTERRICHTSVERFAHREN**

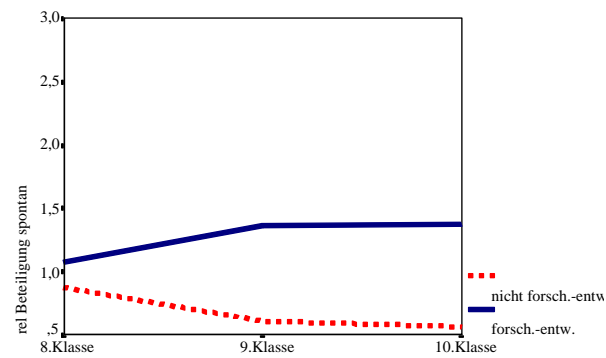
Die hohen Beteiligungswerte im forschend-entwickelnden Unterricht sind ausschließlich in der spontanen, bzw. der Beteiligung in Worten begründet. Diese Unterschiede sind im t-Test als signifikant ausgewiesen (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**).

Ähnliche Ergebnisse zeigen die Werte der Jungenbeteiligung in Grafik 2-60.

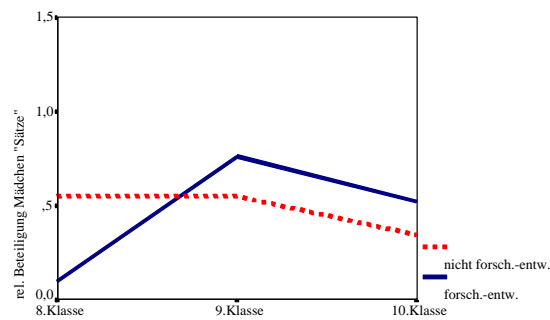


GRAFIK 2-60 **JUNGEN: BETEILIGUNG IN ABHÄNGIGKEIT VON DER ART IHRER BEITRÄGE UND DEM GEWÄHLTEN UNTERRICHTSVERFAHREN**

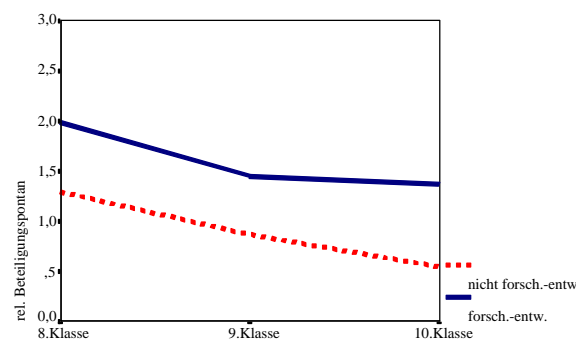
Die der Unterschiede in den Klassenstufen werden in den Liniendiagrammen (Grafik 2-61, Grafik 2-62, Grafik 2-64, Grafik 2-64) dargestellt.



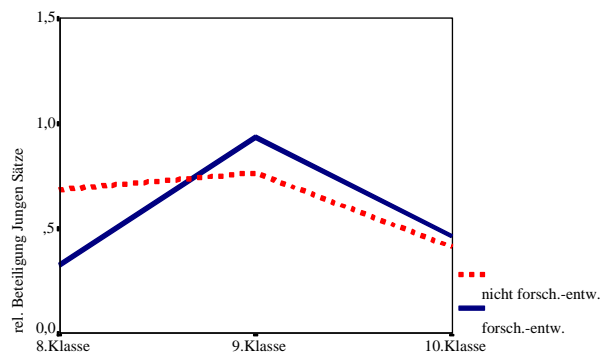
GRAFIK 2-61 **MÄDCHEN: BETEILIGUNG SPONTAN IN ABHÄNGIGKEIT VON KLASSENSTUFE UND UNTERRICHTSVERFAHREN**



GRAFIK 2-62 **MÄDCHEN: BETEILIGUNG IN SÄTZEN IN ABHÄNGIGKEIT VON KLASSENSTUFE UND UNTERRICHTSVERFAHREN**



GRAFIK 2-63 **JUNGEN: BETEILIGUNG SPONTAN IN ABHÄNGIGKEIT VON KLASSENSTUFE UND UNTERRICHTSVERFAHREN**



GRAFIK 2-64 **JUNGEN: BETEILIGUNG IN SÄTZEN IN ABHÄNGIGKEIT VON KLASSENSTUFE UND UNTERRICHTSVERFAHREN**

Mädchen beteiligen sich in der Klasse 8 in beiden Unterrichtsformen nur wenig spontan. Hingegen ist ihre Beteiligung ganzen Sätzen in dieser Klassenstufe in der Kontrollgruppe besser.

Auch für die Jungengruppe wird in der Klasse 8 ein signifikant niedriger Wert für die Beteiligung in Sätzen in der Klasse 8 festgestellt (siehe **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Ihre spontane Beteiligung ist im forschend-entwickelnden Unterricht stets höher als im Unterricht, der nicht nach dieser Methodik gestaltet wurde.

- ⇒ Im forschend-entwickelnden Unterricht wird von Jungen häufiger in die Klasse hineingerufen.
- ⇒ Auch die Mädchen äußern sich in den Klassen 9 und 10 stärker in dieser Art.

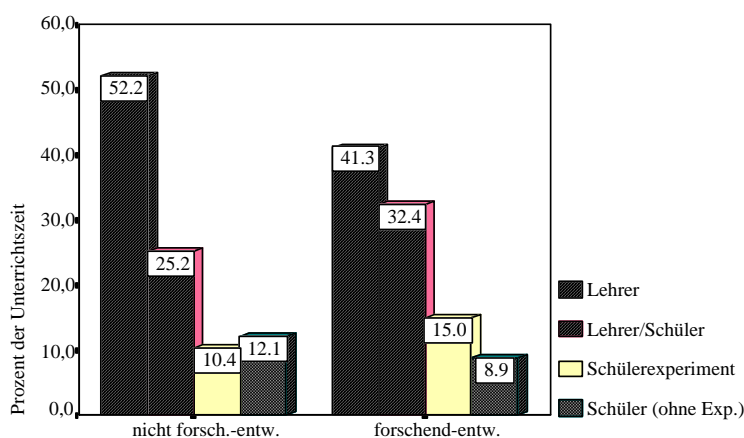
Es ist zu vermuten, daß auch im forschend-entwickelnden Unterricht frontale Unterrichtsformen bevorzugt werden. Die Unterscheidung der Unterrichtsformen nach:

Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht („L“)

Lehrerin oder Lehrer und Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht („L/S“)

Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht („S“)

werden daher getrennt nach den gewählten Unterrichtsverfahren untersucht (siehe Grafik 2-65):



GRAFIK 2-65 **PROZENT DER UNTERRICHTSZEIT UNTERSCHIEDEN NACH UNTERRICHTSFORM UND GESTALTUNG DES UNTERRICHTS**

Der forschend-entwickelnden Unterricht im Unterschied zur Vergleichsgruppe stärker in der Unterrichtsform „Lehrer/Schüler“ organisiert. Allerdings dominiert auch hier mit ca. 73% der Unterrichtszeit die frontale Gestaltung des Chemieunterrichts.

Das Schülerexperiment wird häufiger eingesetzt, die Unterschiede sind aber nicht signifikant.

Faßt man die Ergebnisse aus der Art der Beteiligung und der gewählten Unterrichtsform zusammen, so ergibt sich als Schlußfolgerung:

⇒ Der Unterricht im forschend-entwickelnden Verfahren ist vorwiegend frontal organisiert. Es dominieren die kurzen Frage - Antwortwechsel, was man daran erkennt, daß die Beteiligung in ganzen Sätzen auch hier keinen stärkeren Anteil findet.

2.5.8 Analyse der Ergebnisse

Die für den Chemieunterricht bevorzugte Unterrichtsform ist mit über 50% Zeitanteil durch die Lehrerin oder den Lehrer im Frontalunterricht gestaltet. Etwa ein Viertel der Unterrichtszeit erfolgt im Unterrichtsgespräch, das den Schülerinnen und Schülern eine stärkere Einflußnahme zugesteht.

Erfreulich häufig werden in 11% der Zeit Schülerexperimente durchgeführt, die auch insofern den Mädchen zu Gute kommen, da sie häufig in geschlechtshomogenen Kleingruppen organisiert sind und dominante Jungen weniger Einfluß ausüben können. Leider standen der Gruppenarbeit, die insbesondere die kreative, selbst gestaltete Tätigkeit fördert) nur 0,7% der Unterrichtszeit zu.

Unterschiede nach Klassenstufe und Schulform finden sich nur in den Anteilen für Schülerexperimente. Signifikant häufig wird in den von uns hospitierten Stunden im Anfangsunterricht an Gymnasien diese Unterrichtsform angewandt.

In welcher Weise wirken sich diese Methoden auf die Interaktionen der Schülerinnen und Schüler mit den Lehrenden aus? Um dies zu beurteilen, werden die Ergebnisse aus der Beobachtung der Beteiligung in den Unterrichtsformen auf die prozentualen Anteile der jeweiligen Form bezogen.

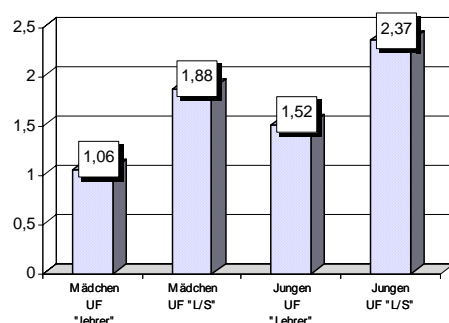
Es ist zu erkennen, daß die relative Beteiligung von Mädchen in der Unterrichtsform „Lehrer/Schüler“ mit 0,96 Beiträgen pro Stunde fast gleich stark ist wie in der Unterrichtsform „Lehrer“ mit 1,06 Beiträgen, obwohl der zeitliche Anteil nur ca. halb so hoch ist (Tabelle 2-23).

Unterrichtsform	relative Häufigkeit der Beteiligung	Zeitanteil der Unterrichtsform
Mädchen UF „Lehrer“	1,06	0,51
Mädchen UF „L/S“	0,96	0,26
Jungen UF „Lehrer“	1,52	0,51
Jungen UF „L/S“	1,21	0,26

TABELLE 2-23 RELATIVE HÄUFIGKEIT DER BETEILIGUNG UND ZEITANTEIL DER UNTERRICHTSFORMEN

Würde der Unterricht zu gleichen Teilen in den beiden Formen stattfinden, so wäre die Beteiligung beider Gruppen in der Unterrichtsform Lehrer/Schüler deutlich höher als in der Unterrichtsform „Lehrer“.^a

Die berechneten hypothetischen relativen Beteiligungen sind in der Grafik 2-66 dargestellt.



GRAFIK 2-66 RELATIVE BETEILIGUNG VON MÄDCHEN UND JUNGEN BEI DER ANNAHME, DIE UNTERRICHTSFORMEN „LEHRER“ UND „LEHRER/SCHÜLER“ HABEN GLEICHE UNTERRICHTSANTEILE

Die Differenz der Jungen und Mädchen zueinander bleibt allerdings noch immer sehr deutlich.

Bezieht man die inhaltliche Gliederung einer Stunde in Phasen mit ein, so zeigt die Analyse, daß in der Bearbeitungsphase die Unterrichtsorganisation vorwiegend frontal auf die Lehrperson ausgerichtet ist. Um die Beteiligung aller Schülerinnen und Schüler zu erreichen, ist es aber von Vorteil, in diesem Abschnitt stärker als bisher die Arbeitsformen der Gruppe „Schüler“ einzusetzen.

Nur in der Klasse 10 in Gesamtschulen sind die Anteile der Schülerarbeitsformen (ohne Schülerexperimente) in der Anwendungsphase bedeutsam. Dabei handelt es sich aber vorwiegend um die Bearbeitung von Arbeitsblätter, also eher eine Art Übung als eine kreative Gestaltung des Unterrichts durch die Schülerinnen und Schüler.

Die relativ hohen Anteile der Schülerexperimente sind eine Folge der Gruppenteilung im Anfangsunterricht der Klasse 8 in den Gymnasien. In der Klasse 9 werden Schülerexperimente am seltensten durchgeführt. Möglicherweise wird sich dies nach Einführung der neuen Rahmenpläne in Hessen ändern, denn es sind wohl vor allem curriculare Effekte des alten Lehrplans, die dieses Bild entstehen lassen. Zentrale Themen dieser Jahrgangsstufe waren bisher Atombau und chemische Bindung, die wenig Gelegenheit zu Schülerübungen geben. Die bereits verbindlichen neuen hessischen Rahmenpläne sehen vor, daß diese theoretischen Grundlagen in Anwendungszusammenhänge eingebettet werden. Eine ausführliche Bearbeitung des Periodensystems ist nicht mehr vorgesehen. In der Klasse 9.1 werden am Rahmenthema

^a Die Werte wurden mit dem Faktor 1,96 multipliziert, der sich ergibt, wenn die Zeitanteile der UF „L/S“ auf den Zeitanteil der Unterrichtsform „Lehrer“ hochgerechnet werden.

„Luft“ Verbrennungsvorgänge untersucht - vorgesehen ist hier bereits eine Einführung in die Chemie der Kohlenwasserstoffe. In der Klasse 9.2 werden am Leitthema „Salze“ auch die chemischen Grundlagen für die Erklärung der Eigenschaften von Ionen erarbeitet. Ein differenzierte Atommodell wird dann vorwiegend zur Deutung dieser Phänomene benötigt, ist aber nicht zentrales Thema der Unterrichts.

Die gesonderte Betrachtung der Unterrichtsstunden mit forschend-entwickelndem Verfahren ergab in Hinsicht auf Mädchenförderung keine Effekte. Zwar ist die Gesamtbeteiligung höher, sie erfolgt aber in Unterrichtsformen, die frontal durch die Lehrperson organisiert sind. Dies wird erkennbar durch die Betrachtung der Zeitanteile der Unterrichtsformen und der Art der Beteiligung der Mädchen und Jungen. Sie erfolgt vorwiegend durch Hereinrufen oder in einzelnen Worten.

Sieht man auf die Differenzen der Mädchen- zur Jungenbeteiligung, so sind diese auch im forschend-entwickelndem Unterricht signifikant hoch, sie unterscheiden sich nicht signifikant von den Differenzen der Beteiligungen im Unterricht, der nicht diesem Verfahren zugeordnet wurde. Positive Effekte auf die Mädchenbeteiligung dieses Verfahrens sind erst in den höheren Klassenstufen feststellbar. Erst wenn die Mädchen über ein Basiswissen in Chemie verfügen, beteiligen sie sich stärker am Unterricht. Dies wird besonders deutlich in der Klasse 10, in der die Mädchenbeteiligung im forschend-entwickelnden Unterricht sogar höher ist als die der Jungen.

Es ist weiterhin festzuhalten, daß auch im forschend-entwickelnden Unterricht vorwiegend in frontaler Weise unterrichtet wird.

2.6 Diskussion der Ergebnisse aus den Teilstudien

Zentrales Anliegen der Studie war die Feststellung der Unterrichtsbeteiligung von Mädchen in Abhängigkeit von der Unterrichtsform und der Anwendung des forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahrens. Es wurden 268 Unterrichtsstunden an vier staatlichen allgemeinbildenden Schule im Rhein-Main-Gebiet über einen Zeitraum von ca. drei Monaten beobachtet. Einflußgrößen wie Schulform, Klassengröße, Geschlecht der Lehrenden oder spezielle Zusammensetzung der Klassen wurden in die statistischen Analysen mit einbezogen.

Ausgehend von der These, daß sich Interesse am Unterricht in der **Beteiligung** der Mädchen und Jungen im Unterricht widerspiegelt, wurden die Interaktionen eingehend auf Geschlechterunterschiede hin untersucht. Es sollten Antworten auf folgende Fragen gefunden werden:

- Unterscheiden sich die Beiträge der Mädchen und Jungen im Chemieunterricht quantitativ?
- Welcher Art sind die Beteiligungen:
wie oft wird in den Unterricht hineingerufen (spontane Äußerung),
wie häufig sind die Beiträge in Worten oder ganzen Sätzen?

Es wurde sichtbar, wie deutlich seltener sich die Mädchen im Chemieunterricht beteiligen: Ihre Beiträge sind bezogen auf die Summe der Jungenbeiträge um ca. 22% geringer. Das Ungleichgewicht ist in der Klasse 8, in welcher der Anfangsunterricht in Hessen stattfindet, am größten.

Um die Unterschiede zu präzisieren, wurden die Summendaten relativiert, d.h. auf die Anzahl der Mädchen und Jungen in der jeweiligen Klasse bezogen, so daß als Aussage die durchschnittliche Beteiligung einer Schülerin, bzw. eines Schülers einer Klasse erhalten wird. Ungleiche Gewichtung des Jungen-Mädchenanteils wird damit ausgeglichen.

Jedes Mädchen beteiligt sich durchschnittlich 2,17 mal in einer Stunde, ein Junge 2,87 mal. Hier zeigt sich sogar eine um 24% geringere Beteiligung der Mädchen. Erst in der Klasse 10 nähern sich die Jungenbeiträge den niedrigen Mädchenwerten an, die während der Sekundarstufe I gleichbleibend niedrig sind.

Die Beteiligungshäufigkeit ist in der Gesamtschule in beiden Geschlechtergruppen größer. In dieser Schulform sind allerdings auch die Differenzen der Mädchen- zu den Jungenbeteiligungen stärker. Man kann daraus folgern, daß das Ungleichgewicht an Gesamtschulen gravierender ist.

In Lerngruppen mit „Mädchenüberschuß“ beteiligen sich die Mädchen nicht häufiger als in Klassen mit ausgewogenem Mädchen- Jungenverhältnis. Es ist hingegen eine größere Beteiligungshäufigkeit in solchen Gruppen festzustellen, in denen ihr Anteil kleiner oder gleich 40% ist. Diesen Effekt stellt

auch Heidy Wienekamp³⁹ in ihrer Unterrichtsanalyse fest, sie kann nur aus dieser Einzelbeobachtung keine verallgemeinernden Schlüsse ziehen. Eine mögliche Erklärung kann im Verhalten der Lehrerinnen und Lehrer gefunden werden. Sind nur wenige Mädchen in einer Klasse, so ermutigen sie diese zur Mitarbeit, da sie als „Minderheit“ wahrgenommen werden.

Von der Art der Beteiligung kann auf das Verständnis im Lernprozeß und auf die Motivation geschlossen werden. Spontane Äußerungen, Beteiligung in Worten und Sätzen wurden unterschieden. In allen drei Bereichen war die Jungengruppe dominant. Signifikante Unterschiede zeigten sich beim Vergleich der Differenzen in den Beteiligungen in Worten zu denen in Sätzen. Jungen benutzen häufiger nur Worte, hingegen sprechen Mädchen, wenn sie sich äußern, eher in ganzen Sätzen. Dies kann sowohl mit der größeren sprachlichen Kompetenz der Mädchen erklärt werden als auch mit der Annahme, daß sie sich vor allem dann äußern, wenn sie sich sicher sind - und dann können sie den Sachverhalt auch präzise in Sätzen beschreiben. Jungen hingegen wagen auch eher einen „Schnellschuß“, der dann häufig auch in unvollständigen Sätzen geäußert wird.

Von Bedeutung für den Anfangsunterricht in der Klasse 8 ist die große Differenz der spontanen Beiträge. Jungen drängen sich hier offenbar besonders in den Vordergrund, was bei Mädchen schon zu Beginn der Beschäftigung mit dem neuen Fach den Eindruck entstehen läßt, Chemie sei nicht „ihr“ Fach. Die Beitragshäufigkeit in den spontanen Äußerungen der Jungen nähert sich im Verlauf der Sekundarstufe dem niedrigen Wert der Mädchen an. Im Vergleich der Schulformen wurde eine besonders niedrige spontane Beteiligung der Mädchen in Gymnasien festgestellt. Umgekehrt ist die Häufigkeit von „ganzen Sätzen“ an Gesamtschulen etwas niedriger. An Gymnasien findet man bei Mädchen wie bei Jungen etwa gleiche Häufigkeiten für spontane Beiträge und für Äußerungen in ganzen Sätzen. An Gesamtschulen wird mehr als doppelt so oft spontan ohne Aufforderung gesprochen als in Sätzen.

Grundsätzlich bedeutsam für die fachdidaktische Forschung ist die Feststellung, daß die Beteiligung der Jungen wie der Mädchen zum Ende der Klasse 10 ihr Minimum erreicht. Dies korrespondiert mit den Ergebnissen von Studien, die geringe Beliebtheit von Physik und Chemie bei Jungen wie bei Mädchen in der Klasse 11 feststellen.⁴⁰ Die abfallende Beteiligungshäufigkeit ist sicherlich auch eine Folge dieses emotionalen Moments.

Die zweite Gruppe der Fragen, die anhand der vorliegenden Untersuchung beantwortet werden soll, bezieht sich auf die Organisation des Unterrichts: Die **Unterrichtsform** beschreibt soziale Interaktionen, die Lehrende und Lernende miteinander erfahren, **Unterrichtsphasen** sind thematisch bezogene Gliederungsteile einer Stunde, die gewisse Unterrichtsformen intendieren. In einem ersten Schritt der Analyse wurden die Unterrichtsformen und ihre zeitlichen Anteile festgestellt, um dann im weiteren zu untersuchen, wie sich diese Anteile auf Phasen, die dem forschend-entwickelnden Verfahren entnommen sind, verteilen. Ziel war es festzustellen, in welcher Ausprägung Unterrichtsformen, in denen sich Mädchen vergleichsweise häufig beteiligen,

im Unterricht vorkommen und inwieweit der forschend-entwickelnde Unterricht Vor- oder Nachteile in sich birgt.

Die Fragen lauteten im einzelnen:

- Wie häufig werden im Chemieunterricht Arbeitsweisen angewandt, in denen die Schülerinnen und Schüler maßgeblich den Unterricht gestalten?
- Welche Stundenanteile haben demgegenüber die lehrerdominierten Unterrichtsteile?
- Wie gestaltet sich die Beteiligung der Jungen und Mädchen in den jeweiligen Unterrichtsformen und -phasen?
- Ist das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren geeignet, die Mädchen am Chemieunterricht stärker zu beteiligen als ein Unterricht, in dem nicht nach diesem Schema unterrichtet wird?

Die Unterrichtsformen wurden nach einer Vorlage von DUNCIN in 16 Kategorien gruppiert, die wiederum zur besseren Übersicht in drei Bereiche geblockt wurden: „Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht“, „Lehrerin oder Lehrer und Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“ und „Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“. Schülerexperimente wurden in der Regel dem Bereich „Schülerinnen und Schüler“ zugeordnet, obwohl der Einfluß der Lehrenden in dieser Arbeitsform sehr groß ist.

Aus den Beobachtungen der Unterrichtsstunden wurden folgende Ergebnisse gewonnen:

Ohne die Arbeitsform „Schülerexperimente“ werden die von den Schülerinnen und Schülern gestalteten Phasen in 11,6% der Unterrichtszeit eingesetzt. Der weitaus größte Teil ist mit 10,8% dem Bereich „angeleitete Aufgabenstellung - Arbeitsblätter etc.“ zuzuordnen. Gruppenarbeiten - und somit individuell zu gestaltende Arbeitsabschnitte - sind in den von uns beobachteten Stunden nur mit 0,8% der Unterrichtszeit eingesetzt worden.

Der größte Zeitanteil war mit 50,5% einer Unterrichtsstunde in der Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht“ organisiert. Die Form „Lehrerin oder Lehrer und Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht“ wird mit ca. $\frac{1}{4}$ der Unterrichtszeit angenommen.

Differenzierte Bilder ergaben sich durch gesonderte Betrachtung der Klassenstufen und der Schulformen: Schülerarbeitsformen sind - vor allem wegen der häufig eingesetzten Schülerexperimente in der Klasse 8 mit 28,6% vorzufinden. In der Klasse 9 hat die Form „Lehrer“ den höchsten Anteil mit 57,6%. Noch stärkere Effekte findet man an Gymnasien, in denen die Arbeitsform „Lehrer“ in der 9. Klasse 67% der Unterrichtszeit einnimmt.

Werden nun die Beitragshäufigkeiten in den jeweiligen Unterrichtsformen untersucht, so zeigt sich, daß bei der Annahme, der ganze Unterricht würde in der „Lehrer/Schüler“-Arbeitsform stattfinden, sehr viel höhere Beteiligung

der Mädchen (und Jungen) festzustellen wäre. Allerdings sind die Differenzen der Mädchen- zur Jungenbeteiligung auch hier sehr groß.

Zur Einschätzung der Ausprägung der Unterrichtsgestaltung hinsichtlich forschend-entwickelndem Unterrichtsverfahren wurden die Stunden in drei Abschnitte gegliedert, die gängigen Stufenschemata entsprechen: „Einführungsphase“, „Bearbeitungsphase“ und „Anwendungsphase“. Offenbar wird die Unterrichtsform „Lehrer“ vorwiegend in der Bearbeitungsphase eingesetzt. In der Einführungsphase wird überwiegend in der Form „Lehrer/Schüler“ unterrichtet. Die Schülerarbeitsformen kommen mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5,8% vorwiegend in der Bearbeitungsphase vor, da hier die Schülerexperimente einen großen Beitrag liefern.

Als speziell für den naturwissenschaftlichen Unterricht entwickeltes Phasenmodell wird vom **forschend-entwickelnden Unterrichtsverfahren** erwartet, daß es gerade auch Schülerinteressen und Schüleraktivität fördert und insbesondere didaktische Prinzipien eines gelungenen Chemieunterrichtes erfüllt. In dieser Studie sollte untersucht werden, inwieweit Elemente des Verfahrens im Unterrichtsalltag vorzufinden sind und ob sich deren Anwendung auch mit höherer Aktivität der Schülerinnen und Schüler bestätigen läßt. Insbesondere sollte herausgefunden werden, ob dieses Verfahren auch bei Mädchen einen fördernden Effekt zeigt.

Als Auswahlkriterium für Stunden, die als forschend-entwickelnd zu bezeichnen sind, wurden die von SCHMIDKUNZ und LINDEMANN bezeichneten Phasen geblockt zu den Bereichen „Einführungsphase“, Bearbeitungsphase“ und „Anwendungsphase“. In 123 Stunden, das sind 46% aller beobachteten Unterrichtsstunden, wurde mindestens ein Element dieser drei Kategorien gefunden. Zur Beantwortung der Frage nach Aktivität der Schülerinnen und Schüler wurden die Kriterien für eine Unterrichtsgestaltung nach forschend-entwickelnden Merkmalen verschärft, indem nur noch solche Stunden ausgewählt wurden, die mindestens zwei der Unterrichtsphasen aufzeigen. Vergleicht man diese 48 Stunden mit denen, die keinem derartigen Schema zuzuordnen sind, so erkennt man in der Tat signifikant bessere Beteiligung im forschend-entwickelnden Unterricht.

Mädchen beteiligen sich durchschnittlich 2,73 mal und Jungen 3,5 mal im Vergleich zu 2,0 und 2,9 mal im sonstigen Unterricht. Allerdings sind die Differenzen der Jungen/Mädchenbeteiligungen nicht signifikant verschieden. In der Klasse 8 zeigt sich noch kein bedeutsamer Unterschied in der Gesamtbeteiligung - sie ist im forschend-entwickelnden Unterricht am besten in der Klasse 9, in der auf Grund der theoretischen Inhalte der Unterricht häufig entwickelnd gestaltet wird.

Die insgesamt höhere Beteiligung im Unterricht, der forschend-entwickelnd erteilt wird, bezieht sich vor allem auf die Gesamtschulen. Die Beteiligung von Mädchen und Jungen an **Gymnasien** ist im forschend-entwickelnden Unterricht sogar **schlechter**.

In der Analyse der Beteiligung in den diversen Unterrichtsformen wurde festgestellt, daß in der Arbeitsweise, in der die Lehrerin oder der Lehrer und die Schülerinnen und Schüler den Unterricht gestalten, bessere Gesamtbeteiligung erzielt wurde als in der Unterrichtsform „Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht“. Daher stellt sich die Frage, ob im forschend-entwickelnden Unterricht auch vorwiegend in dieser Form gearbeitet wird. Signifikante Unterschiede lassen sich nur in der Unterrichtsform „Lehrer“ feststellen. Mit 41% der Unterrichtszeit im Vergleich zu 52% im „nicht-forschend-entwickelnden“ Unterricht hat sie geringere Anteile des Unterrichts. Diese Form ist aber immer noch bevorzugt gegenüber der Arbeitsform „Lehrer/Schüler“ mit 32% und „Schüler“ mit 24%. Das Schülerexperiment hat mit 15% Zeitanteil im forschend-entwickelnden Unterricht eine große Bedeutung im Vergleich zu 10% im „Restunterricht“.

Die besseren Ergebnisse in der Gesamtbeteiligung werden somit erzielt durch die (noch) besseren Beteiligungen in der Unterrichtsform „Lehrer/Schüler“. Zusätzlich wird im forschend-entwickelnden Unterricht auch häufiger in dieser Form unterrichtet, so daß in diesem Effekt die höhere Beteiligung begründet liegt. Analysen von Unterschieden nach Klassenstufe und Schulform lassen auf Grund der geringen Fallzahlen keine statistisch verwertbaren Aussagen zu.

Die **Beteiligung in Worten** ist im forschend-entwickelnden Unterricht sowohl bei Mädchen wie bei Jungen besser. Mädchen beteiligen sich in der Klasse 8 im forschend-entwickelnden Unterricht signifikant weniger in ganzen Sätzen als in der Kontrollgruppe. Dies gilt ebenso für die Jungen. Offenbar kann ein solcher Unterricht durch kurze Wortwechsel zwischen den Lehrenden und den Schülerinnen und Schülern charakterisiert werden. Von besonderer Bedeutung ist hier die **spontane** Beteiligung: die Jungen-Mädchendifferenzen sind im forschend-entwickelnden Unterricht an Gesamtschulen signifikant größer.

In keinem der untersuchten Effekte wurden signifikante Abweichungen der Daten bezüglich des Geschlechts der Lehrenden gefunden.

¹ siehe Endnote 1

² Bortz, Jörg, u. a.: Forschungsmethoden und Evaluation. Springer Verlag Berlin 1995, S. 245

³ siehe Endnote 2, S. 275

⁴ G. Clauß, u.a.: Statistik für Soziologen, Pädagogen, Psychologen und Mediziner - Band 1. Verlag Harry Deutsch Frankfurt 1995

⁵ A. Bühl, P. Zöfel: SPSS für Windows. Addison-Wesley (Deutschland) GmbH 1995

⁶ Lehnert, U.: Datenanalysesystem SPSS für Windows. Oldenbourgverlag München Wien 1994, S. 126

⁷ siehe Endnote 4, S.297

⁸ siehe Endnote 1

⁹ Enders-Dragässer, U.: Zur neuen Koedukationsdebatte. GEW Texte zur Koedukationsdebatte, 1995

¹⁰ Vollmer, Günther: Sprache und Begriffsbildung im Chemieunterricht. Diesterweg Verlag 1980

¹¹ Pfeifer, Häusler, Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie. Oldenbourg Verlag München, 1992

¹² siehe Endnote 96

¹³ siehe Endnote 6, S. 59

¹⁴ Wienekamp, Heidy, zitiert in Pfeifer, Häusler, Lutz: Konkrete Fachdidaktik Chemie. Oldenbourg Verlag München 1992, S. 393

¹⁵ siehe Endnote 1, S. 81

-
- ¹⁶ siehe Endnote 1
- ¹⁷ Klingberg: Einführung in die Allgemeine Didaktik; Verlag Volk und Wissen, Berlin 1982
- ¹⁸ Meyer, Hilbert: Unterrichtsmethoden II, Praxisband. Scriptor Verlag Frankfurt a. M. 1987
- ¹⁹ Becker, Glöckner, Hoffmann, Jüngel: Fachdidaktik Chemie. Aulis Verlag Deubner Köln 1992
- ²⁰ Dunkin, M.J.: Encyclopedia of Teaching and Teachers Education. Pergamon Press Wheaton &Co, Exeter 1987, „Lesson Formats“, S. 263
- ²¹ siehe Endnote 20, S. 263
- ²² siehe Endnote 12, S. 262
- ²³ Hilbert Meyer, Unterrichtsmethoden II; Scriptor Verlag Frankfurt 1987
- ²⁴ siehe Endnote 19
- ²⁵ Nentwig, P., Wenck, H. : Schülerexperimente im Chemieunterricht der sek.I, in: H. Mikelskis (Hrsg.) Zur Didaktik der Physik und Chemie, Leuchtturm Verlag, Alsbach 1982, S. 71
- ²⁶ Nentwig, P.: Schülerexperimente im Chemieunterricht an schleswig-holsteinischen Realschulen NiU-P/C 26 (1978), S. 84
- ²⁷ Lindemann, Helmut; Naturwissenschaften im Unterricht. NiU-PC 48 (1989), Friedrich-Verlag Seelze
- ²⁸ siehe Endnote 26, S. 87
- ²⁹ siehe Endnote 118, S. 213
- ³⁰ siehe Endnote 1
- ³¹ Schmidkunz, Lindemann: Das Forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren; Westarp Verlag 1995, S.12
- ³² siehe Endnote 31, S. 12
- ³³ siehe Endnote 31, S. 15
- ³⁴ E. Fries, R. Rosenberger: Forschender Unterricht; Diesterweg Verlag 1970, S.12
- ³⁵ siehe Endnote 34, S. 10
- ³⁶ siehe Endnote 34, S. 19
- ³⁷ siehe Endnote 34, S. 20
- ³⁸ siehe Endnote 134, S. 22
- ³⁹ siehe Wienekamp, Heidy., Seite 81
- ⁴⁰ Woest, Volker: Der „ungeliebte“ Chemieunterricht? Ergebnisse einer Befragung von Schülern in der Sekundarstufe 2“ in MNU 50/1 1997

3 Gruppeninterviews mit Schülerinnen

Ausgehend von der These, einer geschlechtstypischen Orientierung der Mädchen in den Naturwissenschaften ist zusätzlich zu weiteren Maßnahmen mit Hilfe geeigneter Strukturierung des Unterrichts zu begegnen, wurden eingehend die Unterrichtsformen und -verfahren sowie die Unterrichtsbeteiligung in den jeweiligen Phasen anhand von Unterrichtsbeobachtungen untersucht. Als Indiz für das Interesse am Unterricht wurde die Häufigkeit der "spontanen" Beteiligung - ohne Aufforderung durch die Lehrerin oder den Lehrer - herangezogen.

Um das motivationale Moment eingehender zu untersuchen, soll nun ein weiterer Rahmen hinzugefügt werden. Es ist wichtig, auch die Schülerinnen selbst zu Wort kommen zu lassen, sie zu befragen, wie sie ihren Chemieunterricht erleben, welche Kritik und welche Anregungen zur Gestaltung sie selber formulieren. Nehmen sie Rollenzuschreibungen wahr, gibt es Konflikte mit ihren Mitschülern oder liegen Probleme eher in den fachspezifischen Feldern?

3.1 Zielvorgaben

Erfahrungen, die Schülerinnen am Ende der Mittelstufe in ihrem Chemieunterricht gemacht haben, sollen durch persönliche Befragung aufgezeigt werden¹. Dies kann anhand von Fragebögen geschehen. Eine statistisch verwertbare Stichprobengröße ist in dieser Form leicht zu erreichen. Die Erfahrungen der Schülerinnen sind aber so vielfältig und komplex, daß ein standardisierter Fragebogen das Spektrum der Antworten zu stark beschneiden würde.

Es wurde daher die Form eines Gruppeninterviews gewählt. Dies bietet zusätzlich den Vorteil, den Probanden Gelegenheit zu geben, sich vertieft mit einzelnen Aspekten auseinandersetzen können, da sie sich gegenseitig im Gespräch aufeinander beziehen können.

Selbstverständlich werden diese persönlichen Einschätzungen der Schülerinnen nicht repräsentativ sein. Sie werfen aber einen Blick auf häufig genannte Problembereiche im Unterrichtsalltag, so daß durchaus zu verallgemeinernde Schlüsse gezogen werden können.

¹ Ihre Mitschüler zu ebenfalls zu befragen, könnte die Einschätzungen der Mädchen sicherlich ergänzen. Auf Grund der speziellen Sichtweise auf Mädchenförderung wurden sie in die vorliegende Arbeit jedoch nicht mit einbezogen.

3.2 Voruntersuchungen

In einer kleinen Voruntersuchung wurden in zwei Lerngruppen eines Frankfurter Gymnasiums Mädchen und Jungen in ihrer ersten Chemiestunde zu ihren Erwartungen hinsichtlich des neuen Fachs befragt (siehe Anhang **Fehler! Verweisquelle konnte nicht gefunden werden.**). Dabei zeigten sich bereits geschlechtsspezifische Abweichungen hinsichtlich der erwünschten Themenbereiche oder der Notenerwartung. In der Klasse 10 sind diese Erwartungen zu Erfahrungen geworden, die den weiteren Werdegang der Schülerinnen und Schüler bestimmen.

Die Schülerinnen der Klasse 10, die an den Interviews teilgenommen haben, waren auch an der Befragung in den 8. Klassen beteiligt. Allerdings lassen sich wegen der Wahrung der Anonymität keine Rückschlüsse auf ihre jeweiligen Daten der ersten Befragung ziehen. Der verwendete Fragebogen und die Auswertung sind im Anhang aufgeführt.

Für die hier vorliegende empirische Studie sind einige Ergebnisse dieser Befragung von Bedeutung - vor allem auch im Hinblick auf die im ersten Kapitel dargestellten Problembereiche der Koedukation in naturwissenschaftlichen Fächern.

Interessante Themen wurden nur von Mädchen erwartet (17%) - Jungen äußern sich hier gar nicht. Klassenarbeiten fürchteten nur die Mädchen (18,2%) gegenüber 0% der Jungen. Hier ist zu erwarten, daß sich, entsprechend den Untersuchungen für das Fach Mathematik, Leistung und Angst negativ beeinflussen.ⁱ Vor allem auch in der **Leistungserwartung** unterscheiden sich die beiden Geschlechtergruppen. Mehr Jungen als Mädchen streben die Note 1 zum Ende des Schuljahres an: Mädchen: 9,1%; Jungen 27,8%. Eine Note 2 erwarten 66,7% der Mädchen und 72,2% der Jungen.

Die Frage nach Aufteilung der Klasse in nach Mädchen und Jungen getrennte Gruppen wurde von Jungen weniger gern gesehen (44,4%) gegenüber 33,3% Ablehnung bei den Mädchen. Demgegenüber befürworteten Mädchen zu 45% eine Aufteilung. Sie nennen als Vorteile (Mehrfachnennung möglich):

bessere Zusammenarbeit (42,4%)

weniger Streit (30,3%)

“unter sich offener” (15,2%).

Keine Vorteile erwarten Mädchen zu 24,2% und Jungen zu 66,7%.

Nachteile sehen Mädchen zu 21,2% in einer gestörten Zusammengehörigkeit. Jungen nennen diesen Aspekt gar nicht. Dies kann als größere soziale Verantwortung der Mädchen für das Klassenklima gedeutet werden. *Claudia Fuchs* schreibt dazu: “Für die Mädchen war die Wirklichkeit im Klassenraum offensichtlich vielschichtiger als für die Jungen: Sie begriffen das Klassenzimmer als sozialen RaumSie waren bereit, soziale Leistungen für andere zu erbringen, indem sie sich zurücknahmen und andere unterstützten.”ⁱⁱ

3.3 Organisatorischer Rahmen der Interviews

Fünf Mädchen einer Lerngruppe, die vor der Wahl der Vorleistungsfächer² in der Klasse 11 steht, konnte ich in einem Gruppeninterview über ihre Erfahrungen und ihre weiteren Pläne für die Oberstufe und Berufswünsche befragen. Sie hatten in der 8. Klasse Chemieunterricht in Halbgruppen, d.h. jeweils eine Wochenstunde in einer reinen Mädchengruppe und die zweite Wochenstunde gemeinsam in der ganzen Klasse mit ihren Mitschülern gemeinsam. In der Klasse 9 und 10 wurden Gruppenteilungen nicht mehr durchgeführt.

Weiterhin waren fünf Schülerinnen eines Grundkurses Chemie der Klasse 11 desselben Gymnasiums in Frankfurt bereit, über ihre Erfahrungen zu sprechen. Beide Interviews wurden auf Tonband festgehalten und transkribiert. Der Wortlaut ist im Anhang wiedergegeben.

Die Interviews wurden an zwei Nachmittagen im März 1997 in einem Klassenraum des Frankfurter Gymnasiums durchgeführt und aufgezeichnet. Die Namen der Schülerinnen wurden im Transkript verändert, um Anonymität zu sichern.

Die Fragen waren für beide Gruppen identisch, um Vergleichbarkeit herzustellen. Allerdings wurden im Interview auch ergänzende Fragen gestellt, sofern besondere Aspekte angesprochen wurden oder eine Fokussierung auf spezielle Bereiche nötig war. Ein gemeinsames Interview mit Schülerinnen beider Jahrgangstufen hätte zwar den Vorteil, daß sie Schilderungen ausführlicher erläutern müssen, da kein gemeinsamer Erfahrungshintergrund besteht. Andererseits hätte die fehlende Vertrautheit auch Auswirkungen auf die Offenheit.

Da es sich um ein Ergründen von komplexen Zusammenhängen handelt, sollten die Schülerinnen möglichst wenig durch die Fragen in ihrem Antwortspektrum eingeengt werden. Diese sollten daher vorwiegend offen formuliert sein. Leitfragen und Detailfragen wurden auf Fragekarten festgelegt, so daß eine gewisse Standardisierung gegeben war. Vor allem sollten die Schülerinnen nicht im Sinne von vermuteter "Erwünschtheit" antworten. Zunächst wurde daher mit einer neutralen Frage nach ihren persönlichen Einstellungen zum Unterrichtsfach Chemie das Interview eingeleitet.

Als Vorinformation wurde den Schülerinnen mitgeteilt, daß sie zu ihren Erfahrungen mit dem Unterrichtsfach Chemie in der Sekundarstufe I Stellung nehmen sollen. Geschlechtsspezifische Aspekte wurden hier noch nicht angesprochen, allerdings mußte ich, da Jungen nicht hinzu gebeten wurden, darauf hinweisen, daß es mir speziell auf die Meinung der Mädchen ankommt.

Unmittelbar nach dem Interview wurden die Schülerinnen gebeten, einen Bogen mit Rahmendaten zu ihrer Person auszufüllen. Hier wurden Alter, letzte Note in Chemie, zukünftige Leistungsfächer und Berufswunsch fest-

² An dieser Schule wird bereits in der Klasse 11 im Kurssystem unterrichtet. Vorleistungskurse haben im Vergleich zum Grundkurs eine zusätzliche Wochenstunde und dienen zur Orientierung. Umwahlen sind noch möglich, haben aber den Nachteil, daß die vertieften Inhalte nachgeholt werden müssen.

gehalten, um gegebenenfalls Rückschlüsse auf die Stellungnahmen im Interview zu ermöglichen.

3.4 Fragestellung

Ursachen für wenig Interesse von Frauen und Mädchen an naturwissenschaftlichen Fragestellungen werden unter anderen in folgenden Bereichen gesehen:

- geringere Vorerfahrungen
- kulturelle Rollenzuschreibung
- Interaktionsstrukturen im Klassenzimmer.

Erkennen auch die Schülerinnen selbst diese Muster und wo legen sie persönlich den Schwerpunkt? Sehen sie einen Zusammenhang mit ihren Berufswünschen oder betonen sie individuelle Entwicklungen? Insbesondere die spezifischen Bedingungen des Chemieunterrichts (Arbeit mit Modellen, Erfahrungen mit Experimenten, methodische Varianten, könnten ebenfalls als bedeutsam angesehen werden).

Folgende vier Komplexe wurden in den Interviews thematisiert:

Leitthemen:

1. Einstellung zum Unterrichtsfach Chemie
2. Welche Überlegungen führen zur Entscheidung über die Wahl der Leistungskurse?
3. Berufswunsch
4. Geschlechtsspezifische Gesichtspunkte

Der erste Fragenkomplex beschäftigt sich zunächst mit den Einstellungen zum Unterrichtsfach Chemie. Als Detailfragen wurden gestellt:

1. Einstellung zum Unterrichtsfach Chemie

- 1.1 Welche Einstellung haben Sie zu dem Fach Chemie?
- 1.2 Was hat zu der Einstellung geführt?
- 1.3 Welche Ziele stehen im Chemieunterricht im Vordergrund?
- 1.4 Gibt es Stunden, an die Sie sich besonders erinnern?
(Themen, Methodik)

Der Bezug zwischen Einstellung zum Fach und ihrer Wahl der Leistungskurse soll im zweiten Teil hergestellt werden:

- | | |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. | Welche Überlegungen führen zur Entscheidung über die Wahl der Leistungskurse? |
| 2.1 | Sind die Noten schlechter als in anderen Fächern? |
| 2.2 | Welche Rolle spielen Lehrerinnen und Lehrer bei der Wahl der Leistungskursfächer? |
| 2.3 | Werden die Leistungskursfächer in Hinblick auf einen zukünftigen Berufswunsch ausgewählt? |

Inwieweit hängen die Wahl der Leistungskurse und der bisherige Berufswunsch zusammen? Und wie stark sind innerschulische Bedingungen damit verknüpft? Dieser Bereich wird im dritten Fragenkomplex angesprochen.

- | | |
|-----|------------------------------------------------------------------|
| 3. | Berufswunsch |
| 3.1 | Falls Vorstellungen zum Berufswunsch vorhanden sind - seit wann? |
| 3.2 | Spielte hierfür der Fachunterricht eine Rolle? |

Bisher wies die Blickrichtung noch nicht auf Geschlechterunterschiede. Allerdings sind "zwischen den Zeilen" bereits Aussagen bezüglich der Erfahrungen mit den Mitschülern zu erwarten. Diese spontanen Zuschreibungen sollen dann in Bezug gesetzt werden zu den "offiziellen" Antworten auf die Fragen des vierten Komplexes:

- | | |
|-----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 4. | Geschlechtsspezifische Gesichtspunkte |
| 4.1 | Gibt es Fächer, die Jungen mehr liegen als Mädchen? |
| 4.2 | Gibt es Erlebnisse aus dem Chemieunterricht, in denen Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen deutlich wurden? |
| 4.3 | Ist eine zeitweise Trennung von Mädchen und Jungen im Chemieunterricht sinnvoll? |

3.5 Systematische Darstellung der Interviews

Zunächst sollen die Äußerungen der Schülerinnen getrennt für jede Lerngruppe dargestellt werden. Die Systematik richtet sich nach der Reihenfolge der Leit- bzw. Detailfragen, so wie sie im Verlauf der Interviews gestellt wurden.

Prägnante Aussagen werden zitiert.

3.5.1 Interviews mit Schülerinnen der Klasse 10

Die Schülerinnen sind: Anna, Melanie, Stefanie, Katharina und Julia.

Frage 1.1 "Welche Einstellung haben Sie zu dem Fach Chemie?"

Interesse am Fach wird deutlich mit der **Verständlichkeit** und **Praxisbezogenheit** verknüpft. Dabei ist mit "Praxisbezogenheit" vermutlich vor allem experimentelles Arbeiten gemeint. Mit Hilfe von Experimenten haben die Schülerinnen auch stärker das Gefühl, etwas zu verstehen.

⇒ STEFANIE: *"Theorie ist so trocken, und Praxis, da kann man auch selbst was machen, da versteht man auch etwas."*

Zudem wird die **Nützlichkeit** für "später" zum Kriterium von Interesse.

⇒ MELANIE: *"Elemente oder so etwas, was ich nicht kenne ... dann höre ich auch nicht mehr zu, weil ich denke, daß ich das eh später nicht mehr brauche."*

Insgesamt zeigen sich vorwiegend negative bis gleichgültige Einstellungen.

Frage 1.2 "Was hat zu der Einstellung geführt?"

Wesentlich ist auch hier das **Verständnis der Inhalte**, das offenbar im Laufe des Schuljahres geringer wird.

⇒ MELANIE: *"Dann verstehe ich nichts mehr, dann ist da eine negative Einstellung."*

Eine wichtige Rolle spielen in dieser Lerngruppe die 2 Mädchen und 10 Jungen, die am Wahlpflichtunterricht Chemie in den Klassen 9 und 10 teilnahmen. Offenbar steuerten sie den Unterricht mit vertieften Kenntnissen, so daß die Schülerinnen und Schüler, die diese Kenntnisse nicht mitbringen, sich an den Rand gedrängt fühlten:

⇒ ANNA: *"Die verstehen das leichter, weil sie ja die Kleinigkeiten, die wir nicht gesagt bekommen, einfach schon wissen. Dann müssen wir diese Fragen stellen, dann hört man andere stöhnen ... Dann fragt man nicht mehr ..."*

Dies wird bestätigt durch Katharina, die am Wahlpflichtunterricht teilnimmt.

⇒ KATHARINA: *"... wenn man den Unterricht versteht, meistens verstehe ich ihn auch durch den WPU-Unterricht ein bißchen ergänzend noch dazu. Ja, dann macht das auch mehr Spaß."*

Frage 1.3 "Welche Ziele stehen im Chemieunterricht im Vordergrund?"

Hier wünschen sich die Schülerinnen in ausführlichen Stellungnahmen **Alltagsbezogenheit**.

Weiterhin sollte ihr **Allgemeinwissen** erweitert werden. Dies sind unspezifische Bildungsziele, die sich nicht allein an die Chemie knüpfen. Speziell für den Chemieunterricht wird das Kennenlernen und der Umgang mit Stoffen genannt. Sie erkennen, daß sie mit detailliertem Hintergrundwissen, z.B. über Kernkraftwerke, "mitreden" können.

⇒ JULIA: *"Oder mit dem Castor-Transport und Kernkraftwerken ... Wenn wir das Wort hören, wissen wir dann auch zunächst gar nichts damit anzufangen, aber jetzt kennen wir den Hintergrund und können auch mitreden."*

Es wird aus den Antworten leider nicht deutlich, ob sie dahingehend stärkere Anteile im Unterricht erwarten. Allerdings haben sie an anderer Stelle über zu häufige Theorieanteile geklagt, so daß man davon ausgehen kann, daß es sich hier um erwünschte Inhalte handelt.

Frage 1.4 “Gibt es Stunden, an die Sie sich besonders erinnern?”

Sie erwähnen vor allem Phasen ihres Unterrichts, der in **Kleingruppen** stattgefunden hat. Insbesondere häufiges **Experimentieren**, aber auch **außer-schulische Lernorte** sind in Erinnerung geblieben.

KATHARINA: *“Woran ich mich jetzt erinnere ist viel Gruppenarbeit. Was wir im WPU³ jetzt machen, das ist Creme. Etwas selbst machen, was man dann auch selber verwenden kann ...”*

STEFANIE: *“... da sind wir rausgegangen und wollten diesen Katalysator basteln ... Da bin ich mit so einem pH-Wert-Streifen draußen rumgerannt und bin den Leuten an die Autos gesprungen und habe da die Abgaswerte getestet.”*

Abwechslungsreicher Unterricht durch Praktikantinnen und Praktikanten ist noch gut in Erinnerung.

ANNA: *“Früher, als die Referendare noch da waren, da war eine größere Abwechslung. Dann merkt man sich bestimmte Themen zu bestimmten Leuten ... das waren dann auch andere Unterrichtsvorgänge.”*

Frage 2.1 “Sind die Noten in Chemie schlechter als in anderen Fächern?”

Bis auf die Schülerin, die am WPU Chemie teilnimmt, haben alle Schülerinnen eher schlechte Noten. Daraus ziehen sie aber nicht den Schluß, daß die Noten allgemein strenger vergeben werden. Vielmehr sehen sie **individuelle Ursachen**, die vor allem im geringen Interesse am Fach begründet sind.

MELANIE: *“Am Anfang habe ich es echt versucht ... Da kann man so schön aus dem Fenster gucken und die Bäume anschauen. Da habe ich immer aus dem Fenster geguckt und total abgeschaltet, weil ich gemerkt habe, ich verstehe es nicht und ich interessiere mich nicht so sehr dafür.”*

Erst auf Nachfragen wird von Anna ein Zusammenhang mit dem **methodischen Vorgehen** gesehen.

ANNA: *“Ich kann nicht sagen, daß das Fach Chemie so schwer ist ... Es kommt auf den Unterrichtsvorgang an. Ob man sich das vorstellen kann durch Experimente oder ob das nur sachlich und theoretisch ist.”*

Melanie sieht auch hier wieder den Bezug zwischen Interessen und dem späteren Nutzen.

MELANIE: *“Man kann nicht so allgemein sagen, daß es schwer ist ... Bei mir ist es oft so, daß ich in vielen Fächern gucke, ob ich das später noch mal brauche. In Chemie ist das halt oft so, daß ich denke, das brauche ich eigentlich gar nicht.”*

³ WPU: Wahlpflichtunterricht in den Klassen 9 und 10 - zwei Wochenstunden

Frage 2.2 “Welche Rolle spielen Lehrerinnen und Lehrer bei der Entscheidung über die Leistungskursfächer?”

Zwei Aspekte werden von den Schülerinnen genannt: Die Gefahr, bei bestimmten Lehrer eine **schlechte Note** zu bekommen und **persönliche Antipathien**. Merken sie im Verlauf der Klasse 11, daß sie mit der zukünftigen Leistungskurslehrerin bzw. dem -lehrer nicht zurechtkommen, so würden sie das Fach wechseln.

KATHARINA: “Man kommt vielleicht mit einem Lehrer nicht so gut klar. Und dann nimmt man das Fach nicht ... weil der Unterrichtsstil einem gerade nicht gefällt, oder weil man einfach mit dem Lehrer nicht klarkommt. Das hat dann auch schon einen großen Einfluß auf die Note.”

ANNA: “Ich glaube, Spaß hat sehr viel damit zu tun. Und man kann ja nur Spaß haben mit jemandem, den man mag, also mit dem man gut auskommt und nicht mit jemanden, den man absolut nicht leiden kann.”

Frage 2.3 “Werden die Leistungskursfächer im Hinblick auf einen zukünftigen Berufswunsch ausgewählt?”

Nur Katharina sieht bei ihrem Wunsch, Grundschullehrerin zu werden, einen Bezug zum Fach Chemie. Allerdings ist insgesamt die Meinung geteilt, ob Leistungskurse durch eine Berufsorientierung bestimmt sind.

JULIA: “Ich denke, dann bringt mir ein anderes Fach mehr, wenn ich das später brauche ... Dann hätte ich lieber ein anderes Fach wählen können.”

Hingegen betont Stefanie mehr das Interesse am Schulfach.

STEFANIE: “Einen Versuch wäre es mal wert, ... aber mit meinem Beruf hat das überhaupt nichts zu tun.”

Frage 3.1 “Falls Vorstellungen zum Berufswunsch vorhanden sind - seit wann?”

Alle geben eine berufliche Richtung an. Zum Teil sind die Vorstellungen schon sehr konkret durch **Vorbilder** zu Hause oder aus dem Freundeskreis gebildet worden. Eine Schülerin hat das vor kurzem absolvierte **Berufspraktikum** motiviert. Die Beschäftigung mit einem zukünftigen Beruf liegt etwa ein bis zwei Jahre zurück.

ANNA: “Ich habe ja auch mit ihr (Melanie) zusammen Praktikum bei der Polizei gemacht. Als ich mich beworben hatte, das war ein Jahr vorher, da hatte ich schon so die Richtung ... Und jetzt Tourismus, also, das ist ja nur ganz grob.”

JULIA: “Mein bester Freund, der ist selber Designer ... und da habe ich mich schon immer für interessiert.”

Frage 3.2 “Spielte hierfür der Fachunterricht eine Rolle?”

Spontan verneinen zunächst alle einen Einfluß der Schule auf ihren Berufswunsch. Allenfalls waren **einzelne Themen** im Unterricht interessant, weil sie einen Bezug ermöglichten.

STEFANIE: “In der Biologie, das hat nur dazu beigetragen, weil wir Humanbiologie durchgenommen haben, und das brauche ich in meiner Ausbildung

auch ... So richtig auf den Geschmack hat mich das wohl nicht gebracht.” (Stefanie hat als Berufswunsch Physiotherapeutin angegeben.)

JULIA: *“Wir waren im BIZ (Berufsbildungszentrum), und da wurde das alles noch mal verstärkt.”*

Frage 4.1 “Gibt es Fächer, die Jungen mehr liegen als Mädchen?”

Es werden deutliche geschlechtstypische Zuweisungen von Inhalten und Fächern genannt. Allerdings relativieren die Schülerinnen **generelle Aussagen** durch eigene - **individuelle Positionen**.

STEFANIE: *“Ich sage mal ganz grob, daß Mathe vielen Jungen mehr liegt als mir ... Und die Jungen gucken sich das an, schlagen das Buch auf: “Ah, das ist voll easy! ... Die verstehen das sofort und auch Physik und Chemie.”*

Die Gruppe der Jungen wird als Kategorie wahrgenommen, hingegen beschreibt sie sich nicht als zugehörig zur Mädchengruppe. Hier wird deutlich, wieviel Frustration sich bereits angesammelt hat und wie gering das Selbstbewußtsein in diesen Fächern ist.

JULIA: *“Also, Formeln können sie, glaube ich, viel besser.”*

Einige Äußerungen beziehen sich aber auch auf Geschlechtergruppen.

KATHARINA: *“Es gibt ja bestimmt auch Mädchen, die sich dafür interessieren, und es gibt genauso auch Jungen, die sich nicht für Naturwissenschaften interessieren, die sich auch eher für Sprachen interessieren ... Wenn man sich anguckt, wie viele Kurse Mathe, Physik, Chemie von Jungen belegt werden, da ist eigentlich schon die Mehrheit Jungen, aber es gibt halt auch Mädchen, die sich dafür interessieren.”*

JULIA: *“Ich denke, bei den Mädchen ist es eher so, daß sie in Sprachen begabt sind,.. und die Jungen können besser Physik, Chemie, Mathe.”*

Melanie bemängelt die **Unterrichtsmaterialien**.

MELANIE: *“Alle Aufgaben im Buch bezogen sich z.B. auf Dachdecken oder Drahtziehen. Das ist halt auch was, wo ich mir denke, ... daß es mich doch nicht interessiert, wieviel Kacheln ich brauche, um ein Dach zu decken ... Und da habe ich mir gedacht: “Also, das ich echt ein Jungen-Mathe!”*

Frage 4.2 “Gibt es Erlebnisse aus dem Chemieunterricht, in denen Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen deutlich wurden?”

Beim **Experimentieren** waren die Erfahrungen derart, daß Jungen forscher vorgehen, was aber nicht ausgesprochen positiv gesehen wird.

STEFANIE: *“Wenn ich sehe, wie die Jungen dann diesen Brenner nehmen und quer durch die Gegend fuchteln und hinstellen und anfangen! Ich bin da immer ein bißchen vorsichtiger ... Irgendwie ist das so, daß Jungen immer ganz selbstsicher an die Sache rangehen”.*

Wichtig war den Schülerinnen der Aspekt der anderen **Betrachtungsweise von Lerngegenständen**. Sie schauen offenbar weniger zielgerichtet auf ein Ergebnis hin, sondern würdigen den beobachteten Prozeß im Experiment.

MELANIE: *“Wenn etwas zusammengeschüttet wird, und das wird dann lila ..., dann sitze ich da und denke “Ah, wie schön, das ist lila geworden.” Alle Jungen wissen dann immer gleich, wie sich das gemischt hat und daß die*

Atome jetzt so und so geworden sind. Alles was ich denke ist: "Echt, schöne Farbe".

ANNA: *"Vielleicht verträumt man dadurch auch einen Teil vom Unterricht und staunt einfach nur, daß es so etwas gibt."*

STEFANIE: *"Weil die eben nur die Theorie sehen, und wir sehen eben das mit den Farben dahinter."*

Erst auf Nachfragen, ob es auch Bereiche gibt, die Mädchen in Chemie besser können, erwähnen sie Tätigkeiten wie **Plakate gestalten** oder **Collagen** zu erstellen.

STEFANIE: *"Vielleicht, wenn es um das Gestalten von Plakaten geht oder darum Collagen herzustellen. Da sind Mädchen meistens einfallsreicher. Weil vielen Jungen irgendwie die Phantasie fehlt."*

Frage 4.3 "Ist eine zeitweise Trennung von Mädchen und Jungen im Chemieunterricht sinnvoll?"

Die meisten Aussagen bezogen sich auf die Notwendigkeit der **Verkleinerung der Gruppen**. Als vorteilhaft wird die Möglichkeit beschrieben, sich gegenseitig zu helfen.

KATHARINA: *... vielleicht am Anfang. Aber ich würde jetzt nicht eine spezifische Trennung machen, sondern die Gruppen einfach kleiner, so daß man vielleicht besser arbeiten kann. Ich meine, man kann sich ja auch gegenseitig helfen."*

Die **Unterschiede im Arbeitsverhalten** werden aber durchaus gesehen.

MELANIE: *"Es ist halt manchmal schon besser, wenn Jungen und Mädchen getrennt sind, d.h., wie wir auch schon gesagt haben, daß die Jungen es meistens früher verstehen. Wenn man dann was fragt, dann kommt immer "Ah, wieso können wir nicht weitermachen?"*

Es wird der Wunsch geäußert, Leistungsgruppen (Kurse) zu bilden, um denen, die mehr Probleme haben, gerechter zu werden.

JULIA: *"Ich finde eigentlich Kurse besser als so einen Unterricht, wo die ganze Klasse zusammen ist. Weil es bei Kursen so ist, daß es da Grundkurse gibt und solche für die, die schon alles verstanden haben."*

Zwischen den Zeilen

Offenbar nehmen diese Schülerinnen geschlechtstypische Vorkommnisse wahr, ohne sie später im Fragengebiet 4 in ihre Argumentationen einzubeziehen. Zuweilen fühlen sie sich auch durch Äußerungen des Lehrers als Mädchen diskriminiert..

STEFANIE: *"Und die meisten, also viele Jungen, behaupte ich mal, verstehen es, und dann gehen wir Mädchen unter den Jungen irgendwie unter ... Und dann, wenn wir etwas Falsches sagen, dann sagen sie entweder: "Hähä, die ist blond." Oder sie sagen: "Ja, Mädchen, könnt ihr nicht mal aufpassen!"*

MELANIE: *"Bei dem Lehrer, den ich im Moment habe, da ist es oft so, wenn ich etwas frage, daß die ganze Klasse dann erst man sagt "äh" und der Lehrer auch und mich so blöd anguckt. Meistens ist die Antwort auch: "Es ist so!" Das war jetzt schon ziemlich oft so, wenn ich etwas frage, daß es dann*

heißt: „Ja, das ist einfach so“ und fertig ... Oft wenn ich etwas frage, dann reagiert er ironisch und übertreibt dann immer alles ... Dann hat er gleich wieder zu einem Mädchen aus der Klasse gesagt: „Ja, drei sind zuviel für Dich!“

3.5.2 Interviews mit Schülerinnen der Klasse 11

Die Schülerinnen eines Grundkurses Chemie sind Hanne, Sabine, Susanne, Dorothea und Meike.

Frage 1.1 *“Welche Einstellungen haben Sie zu dem Fach Chemie?”* gemeinsam mit

Frage 1.2 *“Was hat zu der Einstellung geführt?”*

Die Antworten ähneln sehr denen der Schülerinnen der Klasse 10. Obwohl Chemie an sich als interessant angesehen wird, wird der Unterricht oftmals als sehr **trocken** und **unverständlich** empfunden.

SABINE: *“ ... daß ich unheimlich Probleme habe, da durchzusteigen. Aber interessant finde ich es schon.”*

MEIKE: *“Die letzten Jahre, da fand ich es auch ziemlich langweilig, weil man nie so genau wußte, worum es geht, und das hat einen auch gar nicht so interessiert.”*

DOROTHEA: *“Als wir das Fach neu gekriegt haben, fand ich es auch noch ganz toll. Aber jetzt ist es so, daß ich es als erstes abgeben möchte, weil ich da einfach das Gefühl habe, daß ich da überhaupt nicht so meine Fragen erklärt kriege und daß es überhaupt nicht so ist, daß es mir etwas bringt.”*

Auch Meike sieht den möglichen Nutzen der Beschäftigung mit Chemie nicht:

MEIKE: *“Der ganze Unterricht ist auch viel zu abgehoben. Man kann selber keinen Bezug dazu herstellen und dann denkt man sich auch: Ja, was soll ich denn überhaupt damit anfangen?”*

Kritik an der **Themenwahl** wird geäußert.

DOROTHEA: *“Man kann ja auch z. B. wie wir letztes mit der Zahnpasta. ... Das ist dann auch ein Bezug zum Leben, und dann interessiert es einen auch viel mehr, als wenn man immer nur Formeln, Formeln ... Man versteht überhaupt nicht den Sinn der Sache.”*

In diesem Zusammenhang werden die Lehrenden kritisiert.

HANNE: *“Ich muß sagen, daß es auch sehr auf den Lehrer ankommt. Auf der Schule, auf der ich vorher war, haben wir nie Experimente gemacht. Ich war ein Jahr da und wir haben einmal ein Experiment gemacht, nur trockenen Chemieunterricht, total uninteressant, kann man vergessen.”*

SUSANNE: *Ich finde es eigentlich auch sehr interessant, aber im Unterricht wird es halt von manchen Lehrern ziemlich trocken rübergebracht, so daß man nicht viel Experimente macht und daß dann alle nur die theoretische Seite davon sehen.”*

Vielleicht vermißt Susanne - wie bereits einige Schülerinnen der Klasse 10 - die Beachtung der sinnlichen Seite der Experimente.

Frage 1.3 “Welche Ziele stehen im Chemieunterricht im Vordergrund?”

Die Schülerinnen wünschen sich **Alltagsbezug**, vermuten aber, daß die Lehrenden andere Vorstellungen davon haben als sie.

SUSANNE: *“Ich denke, man sollte vielleicht eher mehr Beziehungen zum praktischen Leben herstellen ... Wenn man die ein bißchen mehr einleuchtend herstellen würde, ... dann wäre das alles schon viel besser und auch interessanter.”*

MEIKE: *“Es ist oft so, daß die Lehrer halt andere Vorstellungen davon haben, was die Schüler interessiert, und daß dann zwischen Lehrern und Schülern die Kommunikation nicht stimmt.”*

Sie vermuten zunächst auch, daß der Lehrplan zu stark einengt, relativieren dies jedoch, indem sie positive Erfahrungen entgegenhalten.

SABINE: *“Ich denke auch, einige Lehrer würden viel lieber etwas anderes machen, als dann halt gemacht werden muß. Ich kann mir schon vorstellen, daß das dann nicht so streng nach Lehrplan laufen würde, wenn es nicht sein müßte.”*

HANNE: *“Ich denke, es kommt darauf an, was die Lehrer daraus machen. Die müssen das halt irgendwie so unterrichten, daß es die Schüler interessiert ... Ich denke, aus irgend einem interessanten Thema irgend etwas raussuchen für die Schüler.”*

Frage 1.4 “Gibt es Stunden, an die Sie sich besonders erinnern?”

Drei Gebiete werden genannt: **spektakuläre Experimente, Untersuchungen von Stoffen aus dem Alltag** und **spontane Versuche** abseits des Themas gegen Ende der Stunde.

DOROTHEA: *“Wenn wir ein Experiment gemacht haben, wie z.B. mit dem Weindestillieren ... Wo ich mir dann auch echt mal was gemerkt habe und wo mir auch durch das Experiment die Zusammenhänge klar wurden ...”*

SABINE: *“Ja, bei mir waren es halt auch die spektakulären Experimente. Wir haben einmal mit Wasserstoff gearbeitet ... Oder so Sachen, die man alltäglich erlebt, was dann irgendwie einen Bezug hat, wie z.B. Zahnpasta ... das hat sich mir dann auch eingeprägt.”*

SUSANNE: *“Am Ende der Stunde, wenn noch ein bißchen Zeit war, dann hatten manche aus der Klasse noch irgendwelche Ideen, was man noch so verbrennen könnte, oder was sonst noch für ein Experiment nötig wäre. Und die Experimente, die waren eigentlich auch immer sehr interessant, weil dann die ganze Klasse interessiert war.”*

Offenbar ergab sich in diesen spontanen Situationen eine “echte” Forschungsatmosphäre, von der sich der Großteil der Klasse anstecken ließ.

Frage 2.1 “Sind die Noten schlechter als in anderen Fächern?”

Alle interviewten Schülerinnen hatten im letzten Zeugnis befriedigende bis mangelhafte Noten. Sie verallgemeinern aber nicht, auch nicht auf Nachfragen, von der persönlichen auf die generelle Ebene. Sie sehen vor allem **Vorlieben, Interesse** und die **Beziehung zum Lehrenden** als wesentliche Ursache für ihre schlechten Noten.

SABINE: *“Bei mir ist das in Chemie eigentlich genauso wie in den anderen naturwissenschaftlichen Fächern ... da steige ich halt nicht so durch, da bin ich wohl nicht so der Typ für ... Es kommt unbedingt auf die einzelne Person an, weil ich auch Leute kenne, die in Naturwissenschaften, auch Chemie, viel besser sind als in anderen Fächern.”*

MEIKE: *“Es gibt wirklich Leute, die sind in Naturwissenschaften, auch Chemie, viel besser als in anderen Fächern. Es ist ganz unterschiedlich.”*

Frage 2.2 “Welche Rolle spielen Lehrerinnen und Lehrer bei der Entscheidung über die Leistungskursfächer?”

Susanne ging sogar so weit, nur um einen Lehrer im Leistungskurs zu vermeiden, die Schule zu wechseln. Dorothea betont, daß sie aus persönlichen Gründen ein Fach wählt.

DOROTHEA: *“Ich hätte auf alle Fälle Deutsch/Kunst gemacht, weil das einfach die Sachen sind, die ich als einziges in der Schule kann.”*

Meike hingegen würde wegen einer Lehrerin oder eines Lehrers auch den Kurs wechseln.

MEIKE: *“Hätte ich gewußt ... Also ich hätte, glaube ich auch, andere Fächer gewählt ... da ist auch viel vom Lehrer abhängig.”*

Frage 2.3 “Werden die Leistungskursfächer in Hinblick auf einen zukünftigen Berufswunsch ausgewählt?”

Diese Oberstufenschülerinnen sehen schon stark auf die **Noten** im Abitur. Sie wählen daher auch Fächer als Leistungskurse, in denen sie gut sind. **Interessen** und Leistung werden hier in Bezug gesetzt.

MEIKE: *“Jetzt habe ich nur geguckt, wo ich ein gutes Abi machen könnte, aber mit dem Beruf hat das nichts zu tun.”*

SABINE: *“Ich habe halt auch geguckt, wo ich gut bin, halt gute Noten habe und was mir vielleicht auch Spaß macht ... Aber in Hinblick auf die Zukunft eigentlich überhaupt nicht.”*

SUSANNE: *“Wenn man etwas besonders interessant findet, da überlegt man sich vielleicht auch schon, ob man das vielleicht irgendwann später als Beruf machen möchte ... Und die Sachen, die man auf keinen Fall mag, ... da wird man sich wahrscheinlich auch keinen Beruf aussuchen.”*

Einige Schülerinnen können sich sogar vorstellen, ein Fach zu studieren, zu dem sie bisher keinen Bezug entwickelt haben - und in der 12. Klasse abgeben - falls sie doch noch neue Interessen entwickeln.

HANNE: *“Ich denke, so lange die Motivation da ist, dafür zu lernen und das alles aufzuarbeiten, auch wenn man in der Schule nicht so viel darüber gelernt hat, klappt das.”*

Hingegen hat Dorothea nicht dieses Selbstbewußtsein.

DOROTHEA: *“Ich hätte da jetzt nicht so das Selbstvertrauen zu denken: “Ja, also, ich schaffe das bestimmt schon!” Wenn ich jetzt immer in der Schule schlecht darin war, dann denke ich nicht, daß ich jetzt plötzlich gut darin bin. Höchstens, wenn ich das schon hobbymäßig die ganze Zeit mache, und bin dann halt trotzdem schlecht in der Schule, das ist was anderes.”*

Sie unterscheidet offensichtlich die Beurteilung in der Schule von der persönlichen Leistungsfähigkeit.

Frage 3.1 “Falls Vorstellungen zum Berufswunsch vorhanden sind - seit wann?”

Die Antworten fielen sehr unterschiedlich aus. Meike und Hanne nennen bereits konkrete Berufe, Sabine, Dorothea und Susanne können nur die Richtung angeben, die sie anstreben. Sabine bedenkt bereits ihren Wunsch, **Familie und Beruf** in Einklang zu bringen.

SABINE: *“Nur habe ich mir halt überlegt, Familie und so weiter, das ist dann nicht so toll. Deswegen weiß ich nicht, was ich dann wirklich machen werde.”*

Dorothea stellt ihre Interessen und die Möglichkeit **Geld** zu verdienen gegenüber.

DOROTHEA: *“Aber ich denke einfach, man muß entweder sehr gut sein, oder man kriegt halt nicht das Geld dafür. Deswegen studiere ich vielleicht auch irgend etwas anderes erst einmal oder mache eine Lehre.”*

Frage 3.2 “Spielte hierfür der Fachunterricht eine Rolle?”

Interesse für einen späteren Beruf wurde bei Meike, die ihre manuelle Geschicklichkeit beim Werken erkannt hat, durch den Unterricht gefördert. Sabine hat in der Theater AG ihre musikalische Begabung entdeckt und würde sie gerne zum Beruf machen.

SABINE: *“Bei mir ist es nicht direkt der Unterricht gewesen, aber halt auch schulisch ..., daß ich halt in der Big Band spiele und auch bei Musicals mitwirke, so habe ich eigentlich entdeckt, daß mir das unheimlich liegt.”*

Hanne hat in ihren **Eltern**, die Ärzte sind, ihre Vorbilder.

HANNE: *“Ich habe mir immer geschworen, auf keinen Fall irgend etwas mit Medizin zu machen. Jetzt ist es aber so, daß es mich gerade dadurch doch interessiert.”*

Frage 4.1 “Gibt es Fächer, die Jungen mehr liegen als Mädchen?”

Spontan wird **Mathematik** als ein solches Jungenfach genannt.

SABINE: *“Bei mir war es immer wieder so, daß ich z.B. in Mathe mitgekriegt habe, daß da die Jungen immer die Vorreiter waren.”*

Französisch und **Latein** werden als “Mädchenfächer” wahrgenommen.

HANNE: *“Ich finde den Unterschied, z.B. bei Latein und Französisch ziemlich kraß. Bei uns z.B. im Französischleistungskurs sind wir nur Mädchen, keine Jungen.”*

Sie nehmen die Unterschiede über die unterschiedliche Leistungskurswahl wahr.

HANNE: *“Jungen machen eher, wenn es um die Wahl der Leistungsfächer geht, Naturwissenschaften.”* Hanne bedenkt aber auch, daß sich Jungen in “Mädchenkursen” nicht wohl fühlen könnten und diese daher meiden.

HANNE: *“Wer will schon als einziger Junge in einen Kurs mit ganz vielen Mädchen rein? Und das ist dann halt praktisch ein bißchen vorbestimmt.”*

Die Biologie als naturwissenschaftliches Fach wird nicht als jungendominiert beschrieben.

DOROTHEA: *“In Bio-Leistung sind wir auch mehr Mädchen als Jungen. In Physik sind eindeutig mehr Jungen.”*

SABINE: *“Aber Physik z.B. oder auch Mathe, da denke ich auch, daß dort die Jungen irgendwie engagierter sind.”*

Frage 4.2 “Gibt es Erlebnisse aus dem Chemieunterricht, in denen Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen deutlich wurden?”

Diese Schülerinnen sehen keine wesentlichen Unterschiede in den Geschlechtergruppen. Sie betonen, daß es jeweils **einzelne Schüler** sind, die auffällig sind.

SUSANNE: *“Bei uns waren es weniger Jungen und Mädchen als bestimmte Personen. Wir hatten einen, das war zufällig ein Junge, aber ich glaube nicht, daß es etwas damit zu tun hatte. Er interessierte sich total für Physik, Chemie und Mathe. Und der wußte dann halt immer schon alles, weil er alle möglichen Bücher darüber gelesen hatte. Er hat dann auch immer angefangen, seine Vorträge darüber zu halten, und unsere Lehrerin war immer ganz begeistert.”*

Frage 4.3 “Ist eine zeitweise Trennung von Mädchen und Jungen im Chemieunterricht sinnvoll?”

Eine zeitweise Trennung in der Mittelstufe würde nach Ansicht der Schülerinnen die Mädchen **motivieren**, sich stärker am Unterricht zu beteiligen.

HANNE: *“Ich denke auch, daß es in der Mittelstufe ganz angebracht wäre, daß sich die Mädchen einfach mehr trauen.”*

SABINE: *“Damals habe ich auch so in der Klasse mitgekriegt, daß halt öfters die Jungen die lautereren waren und immer alles wußten - oder viel - und da wäre das (Trennen) sicherlich mal ganz gut gewesen. Der Lehrer hätte dann eben einfach auf die einzelnen Leute oder auf die Mädchen bzw. auf die Jungen besser eingehen können.”*

Susanne vermutet, daß Mädchen im getrennten Unterricht besser lernen würden, so daß sie im gemeinsamen Unterricht besser mitarbeiten können.

SUSANNE: *“Wenn die Jungen z.B. im Chemieunterricht lauter sind und sich die Mädchen nicht so richtig trauen, was zu sagen, dann kriegten die Mädchen mal eine Chance, mehr zu sagen. Und danach, wenn sie zusammengelegt werden, haben die Mädchen auch ein besseres Wissen, und die Stilleren trauen sich vielleicht eher, was zu sagen.”*

Sabine ist der Ansicht, daß auch Themen einige Mädchen und Jungen unterschiedlich gut ansprechen.

SABINE: *“Natürlich nur zeitweise (trennen), weil ich finde, daß auch Chemieunterricht ... mit Jungen und Mädchen zusammen gemacht werden sollte. Aber zeitweise, dann halt für einzelne Themen, z.B. immer mal eine Stunde getrennt, fände ich auch nicht schlecht.”*

Aus ihrer derzeitigen Erfahrung in einem Kurs mit nur drei Jungen, bemerken sie die veränderte Unterrichts Atmosphäre.

MEIKE: *“Ich finde es jetzt eigentlich auch sehr schön, wo wir fast eine reine Mädchenklasse sind, weil es viel entspannter ist. Man kann dasitzen und es ist wirklich nicht so laut, wie in anderen Fächern, wo die Jungen dabei sind.”*

Auch diese Schülerinnen der Klasse 11 betonen, daß es ihnen auf die **Verkleinerung der Klassengröße** ankommt, um ein angenehmeres Klassenklima zu erreichen.

DOROTHEA: *“... Wenn ich mir die Mittelstufe angucke, wenn da Jungen und Mädchen getrennt gewesen wären, hätte es ziemlich viel gebracht, schätze ich mal. Erstmal, weil es dann eine kleinere Gruppe ist, aber auch, weil dann vielleicht mehr auf die Leute eingegangen wird, als wenn immer so ein paar vorne sitzen und dann den Unterricht machen.”*

Offensichtlich wurde in Dorotheas Chemieunterricht vorwiegend frontal unterrichtet.

Zwischen den Zeilen

Diese Schülerinnengruppe ist sehr viel zurückhaltender mit emotionalen Zuschreibungen an ihre Mitschüler oder die Lehrenden. Nur vereinzelt werden - ohne daß gezielt danach gefragt wurde - Hinweise auf Geschlechterunterschiede gegeben.

DOROTHEA: *“Da war eine Schülerin, von der ich denke, daß sie echt überall genauso gut ist wie jetzt Mathe-Jungen oder noch besser. Nur lassen die Jungen das manchmal mehr raushängen. Wenn man z.B. mal so vorsichtig fragt: “Wie geht das denn?”, dann kommt patsch: “Ja, also weißt Du das denn nicht?” Und dann traut man sich ja auch irgendwie überhaupt nicht mehr, weil die dann so eine große Klappe haben, genau wie beim Fußball.”*

DOROTHEA: *“Es hat nicht so viel mit Einschüchterung zu tun, sondern damit, daß man da eigentlich gar nicht so gut hochkommt.”*

Aus der Erfahrung mit ihrem derzeitigen Kurs, in dem - ohne “Absicht” der Schulleitung - nur drei Jungen zugeteilt wurden, werden für die Schülerinnen die Unterschiede zum bisherigen Chemieunterricht deutlich.

MEIKE: *“Es ist nicht so stressig, weil man sich auch mehr zu fragen traut. Wenn das nur ein Mädchenkurs ist, dann ist das auch angenehmer für mich. Wenn Jungen dabei sind, die meistens schon alles wissen oder tun, als ob sie alles wüßten, und wenn dann der Lehrer eh auch noch auf die Jungen hört, da haben die Mädchen eben verloren.”*

Sie vermuten, daß sich die Lehrenden üblicherweise an den Jungen orientieren. Diese Bemerkung bleibt von den anderen Mädchen unwidersprochen.

Susanne meint, daß Lehrer auch ungerecht sein können.

SUSANNE: *“Ich würde sagen, es kommt ziemlich stark auf die Lehrer an. Da gibt es solche Leute, die sich ihre Lieblingsschüler raussuchen, egal ob Junge oder Mädchen, die haben dann halt ihre besseren Chancen.”*

DOROTHEA: *“Wenn beispielsweise ein bestimmter Junge schon bekannt dafür ist, daß er ganz gut ist in Mathe und man dann sagt: ‘Das ist doch vielleicht was falsch an der Tafel!’, dann heißt es ‘Ach Quatsch!’, selbst wenn der Junge das eben selber gesagt hat. Dann wird da eben überhaupt nicht drauf geachtet, daß auch welche, die nicht so gut sind, gefördert werden oder auch mal mehr auf die gehört wird, oder vielleicht mal geguckt wird, was die für Fragen haben, sondern der Junge, der dann sehr gut ist,... der sagt dann: ‘Das ist so uns so!’, und dann ist das halt so.”*

SUSANNE: *“Er hat dann auch immer angefangen, seine Vorträge darüber zu halten, und unsere Lehrerin war immer ganz begeistert.”*

3.6 Schlußfolgerungen

Die Schülerinnen beider Lerngruppen äußern sich ähnlich hinsichtlich ihrer Einstellung zum Fach Chemie. Sie betonen ihr grundsätzliches Interesse an der Chemie, allerdings vermissen sie zumeist Verständlichkeit und Praxisbezogenheit. Als Kriterium für die Beschäftigung mit dem jeweiligen Lerngegenstand wird der persönliche Nutzen genannt. Stellt sich den Schülerinnen ein Praxisbezug dar und werden die Inhalte zusätzlich an Experimenten verdeutlicht, haben sie mehr Interesse am Unterricht, was wiederum einen besseren Lernerfolg nach sich zieht.

Dieses zeigt sich auch daran, daß die Schülerinnen den Chemieunterricht in seiner Anfangsphase positiv beurteilen und daß sie im Laufe der Schuljahre das Interesse an ihm verloren haben, da der Unterricht ihrer Meinung nach immer theorielastiger wurde.

Für die Schülerinnen ist es sehr wichtig, daß der Unterricht Themen behandelt, die ihnen helfen, bestimmte Phänomene aus ihrem Alltag zu verstehen. Sie wollen den Umgang mit Stoffen lernen und z.B. bei aktuellen Diskussionen um Castor-Transporte und Kernkraftwerke mitdiskutieren können. Der Wunsch nach praxisbezogeneren Unterrichtsinhalten zeigt sich auch bei den Antworten auf die Frage, an welche Stunden sie sich besonders gut erinnern können. Es werden überwiegend Stunden genannt, die Experimente beinhalteten, einen sehr starken Bezug zur Alltagswelt der Schülerinnen aufzeigten und in denen andere Unterrichtsverfahren gewählt wurden.

Zum Vergleich sei hier auf eine groß angelegte Studie von *Gisela Müller-Harbach, Helmut Wenck und Hans Joachim Bader*ⁱⁱⁱ verwiesen. Sie haben 1987 in Nordrhein-Westfalen eine Befragung von 2200 Realschülerinnen und Realschülern über ihre Einstellung zum Chemieunterricht durchgeführt und stellen signifikante Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen hinsichtlich der Einstellung zu Umweltproblemen fest: Jungen finden das “Gerede über Umweltschutz” eher übertrieben als Mädchen, sie sind nicht so sehr an einer unterrichtlichen Behandlung von Wasser- und Luftverschmutzung interessiert und möchten sich weniger stark als Mädchen für den Umweltschutz einschränken.

Dies kann zur Folge haben, daß Lehrende, die sich stärker an den Interessen der Jungen orientieren - und sei es aus Disziplingründen – diesen Inhalt auch nicht intensiv im Unterricht thematisieren. Sehr interessant sind in dieser

Hinsicht die Ergebnisse des DFG-Projekts “Naturerfahrung und umweltgerechtes Handeln”, das vom IPN in Kiel derzeit durchgeführt wird.^{iv} Es wurden 669 Mitglieder naturbezogener Gruppen und 574 Schülerinnen und Schüler mittels Fragebogen über ihre Einstellung zu Natur und Umwelt befragt. Die vier Typen: “ökologischer Typ”, “ästhetischer Typ”, “instrumenteller Typ” und “sozialer Typ” wurden auf Grund ihres Antwortprofils unterschieden. Sie differieren deutlich in ihrer Motivation und Intentionsbildung. “Ökologischer” und “instrumenteller” Typ zeigen höhere Motivation und stärkere Intention für umweltgerechtes Handeln als der “ästhetische” und der “soziale Typ”. Der “ästhetische” Typ wird vornehmlich von Mädchen repräsentiert, der “ökologische und “instrumentelle” Typ überwiegend durch Jungen. Beim “sozialen” Typ wird eine Gleichverteilung festgestellt. Es bleibt abzuwarten, welche Schlußfolgerungen von den Verantwortlichen des Projekts gezogen werden. Offenbar sind “erwünschte Themen” des Unterrichts nicht unmittelbar auf die konkrete Motivation zum Handeln zu übertragen. Eine Konsequenz aus den bisherigen Ergebnissen ist bereits jetzt zu erkennen: das ästhetische Moment, das auch von den Schülerinnen in den Interviews als für sie wichtig genannt wurde, sollte im Unterricht stärkere Beachtung finden.

Die Schülerinnen wünschen sich bei der Wahl der Unterrichtsinhalte mehr Mitspracherecht und Mut der Lehrenden zum Abweichen vom Lehrplan, so daß sie Raum erhalten, ihre Wünsche in den Unterricht einzubringen.

Sie sehen eine enge Verknüpfung der naturwissenschaftlichen Fächer Physik, Chemie und Mathematik. Biologie nimmt bei den Befragten eine Sonderstellung ein und wird von Schülerinnen häufig als Leistungskurs gewählt, bzw. in den Klassen 12 und 13 als Grundkurs belegt. Die Noten in den Naturwissenschaften waren bei ihnen schlechter als in anderen Fächern, was sie jedoch im engen Zusammenhang mit ihrem Engagement und den behandelten Themen sehen. Die Schülerinnen stehen den Noten, die sie nicht ins Abitur einbringen, relativ gleichgültig gegenüber. Die entscheidende Größe bei der Wahl der Leistungskurse sind hingegen die Lehrenden. Kommen sie mit ihnen nicht zurecht, sind sie bereit, die Schule zu wechseln oder ein anderes Fach zu wählen.

Der Berufswunsch existiert bei einem großen Teil der Befragten seit der Klasse 10 und wurde sehr stark beeinflusst durch das Vorbild der Eltern und Freunde bzw. durch das absolvierte Berufspraktikum. Dabei spielte der Fachunterricht eine sehr geringe Rolle. Bei den Schülerinnen der Klasse 11 wird deutlich, daß sie einen Unterschied sehen zwischen den Inhalten, die in der Schule vermittelt werden und den Studieninhalten, so daß sie auch ein Fach studieren würden, welches sie in der Schule nicht schwerpunktmäßig belegt haben. Die Wahl der Leistungskurse erfolgt bei ihnen nach momentanem Interesse und der Aussicht auf gute Noten. Hingegen sind die Schülerinnen der Klasse 10 noch weniger konkret mit den Prüfungsanforderungen der Oberstufe konfrontiert, für sie spielen Noten noch keine wesentliche Rolle.

Bei der Frage nach ihrer Einschätzung hinsichtlich der Unterrichtsfächer, die Jungen mehr liegen, erkennt man ein Akzeptieren des Rollenstereotyps: Jungen sind in naturwissenschaftlichen Gebieten “begabter” und Mädchen liegt eher die sprachliche Seite. Sie schränken es ein, indem sie feststellen, daß das

bessere Verstehen der Unterrichtsinhalte sehr stark mit dem Interesse und Engagement korreliert. Sie nehmen es als Tatsache hin, daß Chemie ein Fach ist, welches in der Oberstufe stärker von den Jungen belegt wird. Mädchen, die in den naturwissenschaftlichen Fächern vergleichbar gute Leistungen aufweisen wie die Jungen, werden als Beispiel für vorhandene Gleichberechtigung herangezogen.

Die Schülerinnen kritisieren jedoch auch, daß die Inhalte besonders im Fach Mathematik sehr jungenorientiert sind, und sie selbst häufig keinen Bezug zu den Anwendungsbeispielen besitzen.

Im experimentellen Bereich werden die Jungen als weniger vorsichtig im Umgang mit Stoffen und Geräten beschrieben. Sie sind generell lauter und undisziplinierter im Unterricht. Durch die selbstbewußte Haltung ihrer Mitschüler werden die Mädchen immer unsicherer in ihrem Verhalten. Das hat zur Folge, daß sie z.B. kaum noch Fragen stellen.

Vorteile durch eine zeitweise Trennung in monoedukative Gruppen wurden vor allem von den Schülerinnen der Klasse 11 genannt.

In reinen Mädchengruppen vor allem in der Sekundarstufe I erwarten sie einen ruhigeren Unterrichtsverlauf, ohne die oftmals lauten und störenden Jungen. Sie sehen auch einen möglichen Zuwachs ihres Selbstbewußtseins, wenn sie ohne die abwertenden Kommentare der Jungen lernen könnten.

Auch der Aspekt der Leistungsdifferenzierung wurde genannt, um Schüler, die den Unterrichtsstoff sehr schnell verstehen, nicht zu bremsen und den schwächeren Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit zu geben, Fragen zu stellen, was sie sich im Klassenverband weniger trauen würden. Weiterhin wird eine Trennung nach Geschlechtergruppen für ausgewählte Themenbereiche vorgeschlagen.

Den Aussagen konnte man entnehmen, daß sich die Schülerinnen von allem kleine Gruppen wünschen: in kleinen Gruppen können individuelle Interessen besser berücksichtigt werden.

Deutlich unterschiedlich äußern sich die Schülerinnen beider Interviews "zwischen den Zeilen" hinsichtlich ihrer Erfahrungen diskriminierender Äußerungen von Seiten der Mitschüler und der Lehrenden. Möglicherweise sind die Mädchen der Klasse 11 bereits kontrollierter in spontanen Kommentaren und Schuldzuweisungen. Ihre Einstellungen - und somit ihre schlechten Erfahrungen bezüglich des gemeinsamen Unterrichts - unterscheiden sich jedoch nicht wesentlich von denen der Klasse 10.

Erstaunlich häufig wird von Lehrenden berichtet, die Geschlechtsunterschiede betonen und Mädchen in die zweite Reihe stellen. Die Schülerinnen erkennen die Möglichkeiten der Lehrenden hinsichtlich der Zufriedenheit der Schülerinnen und Schüler mit dem Fach Chemie, durch Gestaltung des Unterrichts und die Themenwahl Einfluß zu nehmen.

Geringere Leistungen, Interesse und Beteiligung am Chemieunterricht werden als "normal" hingenommen. Berufswünsche - sofern sie vorhanden sind - folgen den gesellschaftlichen Rollenbildern. In keiner Äußerung wurde von den Schülerinnen gewünscht, sich stärker gegen den üblichen Trend zu entwickeln.

Die Situation im Klassenzimmer entspricht offenbar den gängigen Vorstellungen von dominanten und störenden Jungen, denen die Lehrenden die

meiste Aufmerksamkeit zukommen lassen. Den Mädchen mißfällt das, sie erwarten allerdings weniger von ihren Mitschülern, deren Verhalten sie offenbar als gegeben hinnehmen, als von ihren Lehrerinnen und Lehrern mehr Unterstützung für die Wahrnehmung ihrer Interessen. Diesbezüglich besonders bedenklich sind Schilderungen sexistischer und unreflektierter Zuschreibungen einzelner Lehrenden an die Schülerinnen.

Entsprechend dem heutigen gesellschaftlichen Trend, die Karrierechancen ausschließlich auf persönliche Anstrengung und Fähigkeiten zu beziehen, sehen sich die Schülerinnen nicht als Frauen diskriminiert. Vielmehr betonen sie individuelle (schlechte) Erfahrungen und weichen in der Schule und den angestrebten Berufsfeldern auf "unkritische" Bereiche aus.

Mit Hilfe dieser Untersuchung sollten die Zusammenhänge ergründet werden, die von der Seite der Schülerinnen als Ursache für geringes Interesse am Fach Chemie gesehen werden. Es wurden in diesen Interviews vielfältig die Muster genannt, die im Kapitel 1 als wesentliches Bedingungsgeflecht erkannt wurden. Auch wenn hier nur wenige Schülerinnen von ihren Erfahrungen berichten, sind die Aussagen, die diese Analysen bestätigen, von großer Bedeutung, da man davon ausgehen kann, daß diese Erfahrungen weit verbreitet sind.

4 Empfehlungen für einen mädchengerechten Chemieunterricht

Aus den in dieser Arbeit dargestellten Untersuchungsfeldern:

- Analyse des Forschungsstandes
 - Empirische Studie: “Mädchen im Chemieunterricht der Sekundarstufe I”
 - Gruppeninterviews mit Schülerinnen der Klassen 10 und 11
- sollen nun Handlungsempfehlungen für eine Veränderung abgeleitet werden.

4.1 Methodische Ebene

Die derzeitig für den Chemieunterricht bevorzugte Unterrichtsform ist mit 50% Zeitanteil - in der Klasse 9 und im Gymnasium noch stärker - der Frontalunterricht, den die Lehrerin oder der Lehrer in fragend-entwickelnder Weise gestaltet. Nimmt man die stärker an den Interessen und Kenntnissen der Schülerinnen und Schüler orientierte Unterrichtsform “Lehrerin oder Lehrer und Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht” hinzu, in der ebenso frontal unterrichtet wird, so bleiben für kooperative Lernformen nur ca. 22,8% der Unterrichtszeit übrig.

Im frontal geleiteten Unterricht ist die Zielvorgabe der Lehrenden maßgeblich. In der Regel werden die Schnellsten aufgerufen. Nachdenken und kritisches Hinterfragen werden dadurch wenig gefördert. Aufgrund der größeren Vorkenntnisse, des Selbstvertrauensvorsprungs und der Neigung zur Selbstüberschätzung gehören Jungen weit häufiger zu den Schnellen als die Mädchen. Diese melden sich in der Regel nur, wenn sie sich wirklich sicher sind, da sie sich fürchten, ausgelacht zu werden. Undiszipliniertes Hineinrufen, in dieser Studie als “spontane Äußerungen” bezeichnet, wird überwiegend von Jungen praktiziert und von den Lehrenden oftmals nicht unterbunden. Dies führt bei den Disziplinierten, darunter die meisten Mädchen, aber auch den stillen Jungen, zu einer resignativen, passiven Haltung.

Die Ergebnisse der internationalen TIMS-Studie haben bewirkt, daß die Thematik der Unterrichtsführung bundesweit intensiv diskutiert wird. In der Expertise “Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts”^{vi} wurde von der Kultusministerkonferenz dargelegt, auf welchen gesellschaftlichen, didaktischen und methodischen Ebenen Änderungen anzustreben sind, um die naturwissenschaftliche und mathematische Bildung bei Mädchen und Jungen zu verbessern. Als unterrichtsbezogene Maßnahmen werden Änderungen der “kulturellen Skripts” angestrebt. Lehrerinnen und Lehrer verfügen intuitiv über diese subjektiven Theorien, die Wahrnehmung und Handlung im Unterricht prägen. *“Die subjektiven Theorien werden in der Lehrerschaft als Professionskultur geteilt ... In die Gesamtchoreographie des Unterrichts eingebettet sind spezifische Skripts für bestimmte Unterrichtsphasen oder Arbeitsformen ... Jede Änderung bzw. jeder Eingriff in einzelne Unterrichtsrouinen ist ein Eingriff in das System, der ein Neutrieren der Elemente verlangt.”*^{vi} Es werden daher modularartig vernetzte Einzelmaßnahmen empfohlen, die zum Ziel haben, “eine

Transformation des impliziten kulturellen Unterrichtsskripts in ein professionelles Skript” zu bewirken.

Die Methodik der frontalen Unterrichtsführung wird kritisiert, da das fragend-entwickelnde Unterrichtsgespräch in der Regel auf eine einzige Lösung hingeführt wird. *“Im konvergent geführten fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch, das einen genuinen Platz in der Erarbeitungsphase hat, ... vermischen sich systematisch Lern- und Leistungssituationen. Da Schülerantworten sich möglichst harmonisch in den Entwicklungsgang des Gesprächs einfügen müssen, ist jede Lehrerfrage für Schüler eine potentielle Leistungssituation.”*^{vii} Dies ist insbesondere auch für Mädchen problematisch, da sie sich in den Fächern Chemie und Physik häufig weniger selbstbewußt verhalten als ihre Mitschüler.

Auch die BLK-Gruppe empfiehlt daher - neben einer Einbettung der zu vermittelnden Stoffe in “für Mädchen vertrautere Kontexte” und einer zeitweisen Trennung im Anfangsunterricht, verstärkt kooperative Arbeitsformen im Unterricht einzusetzen: *“Kooperation schafft die Grundlage für das Gefühl, in eine Gemeinschaft einbezogen und Teilnehmer einer Gruppe zu sein, die an bestimmten inhaltlichen Problemstellungen arbeitet. Für die Motivation des Lernens spielt die soziale Einbindung durch Kooperation eine wichtige Rolle.”*^{viii}

Auch in amerikanischen Studien werden solche Empfehlungen auf der Basis von Forschungsergebnissen gegeben. Der AAUW-Report von 1992 “How Schools shortchange Girls”, herausgegeben vom Wellesley College Center for Research on Women, empfiehlt “laboratory classes” im Vergleich zu “lecture classes”^{ix, 4}

Als **kooperative Lernformen** im Rahmen des Chemieunterrichts sind zum Beispiel folgende Aktivitäten zu empfehlen:

- kreative Schülerexperimente
- Rollenspiele
- Projektarbeit (z.B. im Rahmen der Moderatorenmethode)
- Tätigkeiten auf der praktisch-konstruktiven Ebene (z.B. Erstellen von Plakaten, Collagen)
- Aufsuchen von außerschulischen Lernorten.

In jedem Fall ist zu fordern, daß diese Unterrichtsformen einen erheblich größeren Stundenanteil annehmen sollen.

4.2 Inhaltliche Ebene

Die in den Interviews befragten Schülerinnen wünschten sich “interessante Themen”, die einen Anwendungsbezug bieten - sei es auf der Alltagsebene oder für gesellschaftliche Fragestellungen, z.B. Atomtransporte. Offenbar bietet ihnen ihr eigener Unterricht zu wenig Anhaltspunkte für einen unmittelbaren Nutzen. Den Lehrenden sollte bewußt werden, daß Bildungsziele nicht wesentlich durch die Vermittlung der fachlichen Tiefen für eine zukünftige Universitätskarriere erreichbar sind. Vielmehr sind die emanzipatori-

⁴ “Research indicates that if pupils begin working on an activity with little introduction from the teacher, everyone has access to the same experience. Discussion that follows after all students have completed an activity encourages more participation by girls.”

schen Kategorien hervorzuheben, die *Selbstbestimmungs-* und *Solidarfähigkeit* (Definition nach Wolfgang Klafki) entwickeln. Innerhalb der Hierarchie von Bildungszielen werden im Feld der bereichsspezifischen Konkretisierung “Urteilsfähigkeit für naturwissenschaftlich/technische Bildung” und die “Bedeutung chemischer Reaktionen für den Alltag”^x genannt.

Der Erwerb von Kompetenz in alltagsorientierten Zusammenhängen unter der Maßgabe der eigenständigen Schülerarbeit erfordert eine inhaltliche Aufschlüsselung der komplexen Zusammenhänge, die durch die Lehrenden strukturiert werden muß. Eberhard Just^{xi} weist darauf hin, daß eine Reduktion der Komplexität durch vorangestellten Erwerb von ausführlichem Basiswissen bisher kaum zum Erfolg geführt hat. Er schlägt einen Wechsel von alltagsorientierten Sequenzen mit theoretisch orientierten Sequenzen vor, die dann auch forschend-entwickelnd gestaltet werden können. Im Idealfall soll die Theorie nur zur Erhellung vorangegangener Erfahrungen der Schülerinnen und Schüler dienen oder zum Verständnis der unmittelbar folgenden alltagsorientierten Thematik. Eberhard Just betont in einem anderen Beitrag^{xii}, daß Alltagsbezüge allein keinen “Alltagsorientierten Unterricht” ergeben. Ziel ist demnach ein Fachunterricht, in dem fachübergreifend und exemplarisch einige Inhaltsbereiche des Lebens “verstehend durchdrungen” werden. Dazu werden solche Erkenntnisse der Fachwissenschaft einbezogen, die das Verstehen erleichtern oder verbessern. Solcher Chemieunterricht wird zur Erweiterung notwendiger Handlungskompetenzen des Alltags beitragen. Fachliche Anteile in einem alltagsorientierten Chemieunterricht sichern dabei das fachlich-systematische Grundwissen.^{xiii}

Heinz Muckenfuß^{xiv} stößt in seiner Analyse des Physikunterrichts auf die Frage: “Was entscheidet darüber, wie der Spaltungsprozeß zwischen “Experten” und “Eingeschüchternen” verläuft? - und warum geschieht dies so hochkorreliert nach dem Geschlecht?” Er kommt durch seine empirischen Untersuchungen mittels Befragung von 751 Schülerinnen und Schülern zum Schluß, daß innerhalb der lebenspraktischen Bezüge im Physikunterricht vorwiegend *Verfügungswissen* gelehrt wird, das fast nur die Jungen anspricht. Er definiert diesen Begriff als instrumentelles Wissen, z.B. Fakten, Definitionen, Gesetze, Beherrschung fachlicher Methoden. Muckenfuß wertet dieses Wissen als “Verfügbarkeit”, so daß sein Träger verfügbar im Sinne von “brauchbar für Aufgaben” wird. Im Gegensatz dazu wird von Mädchen stärker *Orientierungswissen* gewünscht. Bei der Analyse der gewünschten Themengebiete zeigte sich in seiner Studie, daß sich Mädchen - die am Physikunterricht Desinteressierten - Gegenstandsfelder wünschen, in denen stärker die *Naturerkenntnis* im Vordergrund steht, z.B. “Wärmehaushalt der Tiere”, “Entstehung von Wolken und Niederschlägen” und “Himmelsfarben”. Die gängige Interpretation des Desinteresses der Mädchen an naturwissenschaftlichen Fragestellung reicht nach Ansicht von Muckenfuß daher nicht an die Wurzeln der Ursachen heran. Alltagsbezogenheit allein greift zu kurz: “Die Gruppe der Desinteressierten fordert einen anderen Wissenstyp als den des Verfügungswissens. Ich nenne ihn Orientierungswissen und meine damit ein Kompetenzgefüge, das darauf gerichtet ist, das Verhältnis Mensch/Natur in existentieller Hinsicht zu klären.”^{xv}

Es bleibt zu prüfen, inwieweit die Themenbereiche der Curricula Chemie der Sekundarstufe I in den einzelnen Bundesländer eine Schwerpunktlegung auf derartige Aspekte zulassen. Der Hessische Rahmenplan formuliert für die einzelnen Halbjahre Themenfelder, die in didaktischer und methodischer Sicht diesbezüglich gestaltbar sind. Innerhalb des Rahmenthemas “Boden” (4. Halbjahr) kann zum Beispiel die Wechselwirkung von Düngesalzen und Bodenökologie ebenso thematisiert werden wie das Versauern der Böden infolge von Schadstoffgasen. Wissen über Säure- und Basereaktionen wird demnach nicht nur zu Übungszwecken auf Phänomene angewandt, vielmehr ist es unverzichtbar zur Erklärung der Stoffkreisläufe, die wiederum unmittelbar in unser Leben eingreifen.

4.3 Monoedukativer Unterricht

Zweifellos werden viele Probleme, die im gemeinsamen Unterricht mit Mädchen und Jungen auftreten, im monoedukativen Unterricht aufgelöst. Positiv formuliert bedeutet dies vor allem:

- Die gesamte Aufmerksamkeit gehört automatisch den Mädchen.
- Vorwissen und andere Präkonzepte⁵ der Mädchen erhalten ihren eigenen Stellenwert.
- Die Lehrkraft kann andere Fragestellungen, andere Denkstrukturen und andere Interessenschwerpunkte der Mädchen kennenlernen und entdeckt so auch für den gemeinsamen Unterricht Möglichkeiten, Mädchen stärker zu motivieren.
- Ohne die Anwesenheit der Jungen werden sich die Mädchen in der Zeit der beginnenden Adoleszenz weniger auf die gesellschaftlich definierten weiblichen Selbstkonzepte festlegen. Vielmehr gewinnen sie größeren Spielraum, individuellen Vorlieben nachzugehen.

Sexistisches Lehrerverhalten ist in einer monoedukativen Gruppe aber ebenso möglich wie auch die Betonung der rollenstereotypen Attributionsmuster.

Die Mädchen in den von uns durchgeführten Interviews äußerten sich vorwiegend positiv über einen zeitweise getrennten Unterricht in Chemie. Sie wünschten sich vor allem eine ungestörte Lernatmosphäre, in der sie ihre besonderen Sichtweisen, z.B. das Staunen über einen ästhetischen Effekt, ohne herabsetzende Kommentare entwickeln können.

Hannelore Faulstich-Wieland und *Marianne Horstkemper*^{xvi} untersuchten in einer groß angelegten Studie die Ansichten von Mädchen und Jungen hinsichtlich der Trennung in monoedukative Gruppen. Von ihnen wurden 1992 mehr als 1000 Aufsätze von Jungen und Mädchen aus den Jahrgängen 3-13 zum Thema der Koedukation ausgewertet. Aus reinen Mädchenschulen stammten 25% der Aufsätze, aus reinen Jungenschulen 15% der Aufsätze. Prägnant ist der überwiegende Wunsch aller Schülerinnen und Schüler, gemeinsamen Unterricht erteilt zu bekommen. Viele der bereits in Kapitel 2

⁵ Präkonzepte sind häufig tief verwurzelte “alte” Vorstellungsmuster, die durch wissenschaftliche Erkenntnisse im Laufe historisch bedeutsamer Prozesse in Form von Paradigmenwechsel neu definiert wurden. Beispiele sind die aristotelischen “vier Elemente” oder Asche als Bezeichnung für Oxide. Viele Kinder und Erwachsene verharren in diesen Präkonzepten, wenn sie nicht aktiv den wissenschaftlichen Definitionen gegenübergestellt wurden.

angesprochenen Problembereiche werden von ihnen gesehen und benannt, z.B. vorpreschende und störenden Jungen, oder Mädchen, die sich bei den Lehrkräften "einschleimen", die Konsequenzen sollten ihrer Ansicht nach aber nicht in der Aufhebung der Koedukation liegen.

Interessanterweise werden von den Schülerinnen und Schülern der monoedukativen Gymnasien sehr viel stärker rollenstereotype Zuschreibungen an das andere Geschlecht gegeben als von den Mädchen und Jungen, die täglich und unmittelbar die Stärken und Schwächen ihrer Mitschülerinnen und Mitschüler erleben. Besonders erschreckend waren einige Aufsätze von jungen Männern aus der Oberstufe der reinen Jungenschule. Die Forscherinnen, die diese Aufsätze auswerteten, stellten durch Vergleich fest, daß Jungen in koedukativen Schulen nicht in einer gleichermaßen krassen Weise geschlechtstypisierende Zuschreibungen vorgenommen haben.

Mädchen aus den reinen Mädchengymnasien hingegen zweifeln eher an ihrer Qualifikation, da sie sich nicht direkt mit den Jungen in Konkurrenz setzen konnten. *Hannelore Faulstich Wieland* und *Marianne Horstkemper* schließen daraus, daß es offenbar einen Unterschied macht, ob man in einer Institution lernt, in der das nachrangige Geschlecht unter sich bleibt, oder ob man sich exklusiv in der gesellschaftlich höher bewerteten Gruppe zusammenfindet. *"Letztlich macht das wohl den Unterschied aus zwischen Stigmatisierung und Privilegierung."*^{xvii}

Eine vollständige schulische Trennung von Mädchen und Jungen wird demnach nicht empfohlen.. Vielmehr sollten in zeitlich begrenzten Abschnitten monoedukative Gruppen gebildet werden. Periodische Trennung fördert zudem die Wahrnehmung der kulturspezifischen Besonderheiten, die im Sinne von Gleichheit und Differenz positiv wahrzunehmen sind.

Als Konzepte kommen vielfältige Modelle in Betracht:

- Im Unterricht in **Halbgruppen**, wie bereits in Kapitel 1 beschrieben, werden in jeder zweiten Unterrichtsstunde getrennte Mädchen- und Jungengruppen gebildet. In der gemeinsamen Stunde können die Erkenntnisse zusammentragen und neue Aufgabenfelder zusammengestellt werden. Leistungsunterschiede der beiden Gruppen können sich nicht manifestieren, nachteilig ist jedoch, daß die Themenstrukturierung zuweilen schwierig ist. Zudem ist die zusätzliche Lehrerausstattung für derartige Modelle heutzutage schwierig zu erhalten.
- **Periodische Trennung**, z.B. halbjährlich in jeweils zwei bis drei Fächern, die über die verschiedenen Schuljahren hinweg die Gesamtheit aller Fächer betreffen, schlägt *Anna Maria Kreienbaum* vor. Die Lehrerinnen und Lehrer, Schülerinnen und Schüler erfahren somit - nicht nur in den "Problemfächern" der Naturwissenschaften - geschlechtsspezifische Ausprägungen auf der inhaltlichen und kommunikativen Ebene, so daß sie sensibilisiert werden in Hinsicht auf den üblichen koedukativen Unterricht. Dieses Modell setzt allerdings eine kooperative Schulleitung und motivierte Kolleginnen und Kollegen voraus.
- Getrennte Gruppen im **Anfangsunterricht** Chemie und Physik können sinnvoll sein, da gerade zu Beginn der Beschäftigung mit dem naturwissenschaftlichen Fach die Grundlage für weitere Interessen gebildet wird. Ein ungestörter Start ohne vorpreschende Jungen trägt somit dazu bei, mit mehr Selbstbewußtsein auch in den späteren Schuljahren diese Fächer zu

belegen.

Wie sich in der Auswertung der empirischen Studie in Kapitel 2 gezeigt hat, sind gerade in der Klasse 8 die Unterschiede in der Beteiligung der Mädchen und Jungen besonders hoch. Viele Jungen neigen dazu, ihre Vorkenntnisse und Interessen in den Vordergrund des Unterrichts zu stellen und drängen somit ihre Mitschülerinnen, die häufig weniger Erfahrung mit naturwissenschaftlichen Bereichen mitbringen, an den Rand.

Dieses Modell kann kostenneutral unterrichtet werden, wenn im Teamteaching jeweils die Jungen und Mädchen aus zwei Klassen zusammengelegt werden.

- Teamarbeit der Lernenden bezeichnet Elisabeth Frank als **Mini-Mono-Eduktion**^{xviii}. Sie meint damit alle Formen der Zusammenarbeit von zwei oder mehr Schülerinnen und Schülern, z.B. beim Experimentieren, in Kleingruppenarbeit oder für Referate in homogenen Geschlechtergruppen. In der Mittelstufe ergeben sich solche Konstellationen in der Regel von alleine. Die Schülerinnen können sich in diesen monoedukativen Kleingruppen ungestört entfalten - geschlechtsspezifische Arbeitsteilung, z.B. Protokollieren oder Spülen - ist nicht möglich. Zudem wird ihr disziplinierteres Verhalten in dieser Form der Arbeit ihnen direkt zugute kommen und nicht als selbstverständlich für das Klassenklima angesehen werden.

Problematisch in den Modellen, in denen die Gruppen vollständig, wenn auch nur zeitweilig getrennt werden, ist zumeist die Arbeit mit den reinen Jungengruppen. Hier wird sehr deutlich, wie wichtig die Anwesenheit der Mädchen für das "normale" Klassenklima anzusehen ist. Viele Lehrende äußern Bedenken bezüglich der Disziplin, Berichte aus Modellversuchen weisen auf dieses Problemfeld hin. In der Darstellung eines Schulversuchs an einem Gymnasium in Paderborn 1992 schreibt zum Beispiel *Ulrike Kron-Traudt*: "*Viele Schüler verhielten sich aggressiv und undiszipliniert. Vermutlich spielt hier eine Rolle, daß sie mir als Initiatorin des Projekts anlasteten, ihnen "ihre Mädchen entzogen zu haben". Ich erlebte Grenzverletzungen mir gegenüber und untereinander in einer Form, wie ich sie allenfalls zu Beginn meiner Tätigkeit als Lehrerin kannte.*"^{xix} Diese Lehrerin fordert aber auch Konsequenzen bezüglich der Jungenarbeit, da sie erkennt, daß neben den Mädchen auch die stilleren Jungen weniger Zuwendung bekamen. Es wird hier deutlich, daß reflexive Koedukation nicht allein im Sinne von Mädchenförderung zu verstehen ist. Vielmehr gehören auch viele Jungen zu den Verlierern, wenn der Unterricht sich an den Interessen einzelner dominanter Persönlichkeiten orientiert.

4.4 Ebene der Interaktion - Lehrertraining

In den Interviews mit Schülerinnen der Klassen 10 und 11 wurde deutlich, daß sie eine Veränderung vorwiegend durch die Unterrichtsführung der Lehrenden erwarten. An mehreren Stellen wurde in Zitaten deutlich, wie sehr geschlechtstypisierende Äußerungen die Mädchen in ihrem Selbstwertgefühl verletzen.

Daß auch objektiv meßbar Lehrerinnen und Lehrer die Mädchen durch ihre Rollenzuweisungen benachteiligen, hat *Elisabeth Frank*^{xx} nachgewiesen. Sie verfolgte in einer Längsschnittstudie die Notenentwicklung von etwa 2000

Abiturientinnen und Abiturienten der Jahre 1990 bis 1992 im Raum Stuttgart. Es zeigten sich unter anderem zwei gravierende Ergebnisse:

- Der Verlauf der Kurve, die die Notenentwicklung der Mädchen in Mathematik mit der Note "sehr Gut" in den Klassen 5 bis 11 beschreibt, fällt und steigt im 2-Jahresrhythmus. Bei Jungen gibt es diesen Effekt nicht. Offenbar erhalten Schülerinnen bei Lehrerwechsel zunächst schlechtere Noten. Elisabeth Frank interpretiert dies folgendermaßen: *"Die im Laufe der zwei Jahre abnehmende Wahrnehmungsstörung der Lehrkraft führt zusammen mit dem entsprechenden Rückkopplungseffekt zu einem Anstieg. Bei Lehrkraftwechsel wird dieser Anstieg wieder zunichte gemacht."*^{xxi}
- In den anonym korrigierten Physikabiturklausuren erreichen Mädchen gleich häufig wie die Jungen die beste Note "15 Punkte". Ihre Vornoten sind dagegen nur halb so häufig mit 15 Punkten bewertet im Vergleich zu den Jungen.^{xxii}

Veränderung bei den Lehrenden kann erst stattfinden, wenn ihnen ihr Verhalten und die Folgen bewußt werden. Leider findet man sehr häufig in den Kollegien eine gleichgültig bis selbstbewußte Haltung in dem Sinne "Wenn die Mädchen begabt genug wären, könnten sie ebenso erfolgreich sein wie die Jungen" - auch hier also eine Problemverschiebung auf die individuelle Ebene.

Im Rahmen von Lehrerfortbildung, pädagogischen Tagen oder Konzepten von Modellschulen werden zunehmend die Problemfelder der Koedukation bearbeitet. Leider ist bisher in der Breite noch keine Verbesserung spürbar. Zu fordern wäre also eine Intensivierung dieser Maßnahmen und vor allem auch eine Sensibilisierung bereits in der Ausbildungsphase.

Die vorliegende Arbeit soll in diesem Sinne dazu beitragen, einzelne Aspekte der schulischen Mädchenförderung zu fokussieren und Anregung für neue didaktische und methodische Wege geben.

5 Zusammenfassung

In der Bedingungsanalyse für das Fachwahlverhalten von Mädchen wurden vielfältige Parameter beleuchtet. Aus den soziologischen Untersuchungen, die in Kapitel 2 dargestellt wurden, wird deutlich, inwieweit das heutige gesellschaftliche Rollenbild den Mädchen traditionelle Bereiche zuordnet. Naturwissenschaftlich-technische Interessen werden bei ihnen zu wenig gefördert, Leistungs- und Motivationsdefizite sind zwar nachzuweisen, haben aber ihre Ursachen nicht auf der kognitiven Ebene.

Mädchen werden bereits frühzeitig in ihren sozialen Kompetenzen bestärkt, die sich im Klassengeschehen aber nicht zu ihrem Vorteil nutzen lassen. Vielmehr sinkt ihr Selbstvertrauen in ihre intellektuelle Fähigkeiten - insbesondere im naturwissenschaftlich-mathematischen Bereich. Ohne ein starkes Selbstvertrauen fehlt ihnen dann der Mut, sich entgegen dem allgemeinen Trend in den Jugenddomänen zu behaupten. Eine große Rolle spielen hier zum Beispiel Attributionsmuster, die Mädchen bezüglich ihrer Erfolg- Mißerfolgswahrnehmung schlechter stellen und durch Interaktionen im Klassenzimmer verstärkt werden.

Die feministische Wissenschaftskritik bezieht sich auf Machtstrukturen, die durch die Männerdominanz in den Naturwissenschaften und der Technik erzeugt werden und überwiegend historisch und gesellschaftlich bedingt sind. Die Autorinnen, die diese Aspekte beschreiben, erwarten von der größeren Beteiligung von Frauen in diesen Feldern eine humanere Wissenschaft. Die reduktionistische Arbeitsweise in Naturwissenschaft und Technik entspricht nicht den Sichtweisen und Bedürfnissen vieler Frauen, die den Bedingungsrahmen von naturwissenschaftlich gewonnenen Erkenntnissen - ihrer gesellschaftlichen Rolle gemäß - zumeist stärker mit einbeziehen.

Als Maßnahmen werden in dieser Arbeit - je nach Ursachenzuschreibung - vielfältige Möglichkeiten vorgestellt, die nur in ihrer Gesamtheit wirksam werden. Im Zuge einer Neugestaltung von Fachcurricula - in Hessen zum Beispiel durch die Betonung von Themenfeldern und Anwendungsbezug - können auch besondere Themenbereiche, die Mädchen stark ansprechen, mit aufgenommen werden.

Frauen, die mit ihrem beruflichen Werdegang Vorbilder für Mädchen sein können, sollten mit ihren Biographien mit in den Unterricht einbezogen werden. Sie werden als "Role-Models" bezeichnet.

Die Aufhebung der Koedukation wird nicht als wesentliche Maßnahme angesehen. Allerdings kann in "sensiblen" Entwicklungsphasen, z.B. im Anfangsunterricht oder in der Phase der beginnenden Adoleszenz eine Gruppentrennung sinnvoll sein. In der Pubertät sind sich Mädchen und Jungen sehr stark ihres Geschlechts bewußt, so daß bei Anwesenheit des anderen Geschlechts eine Verstärkung der Rollenmuster nachzuweisen ist. In diesem Alter wäre eine zeitweise Aufhebung der Koedukation zu empfehlen.

Das Feld der methodischen Gestaltung des Chemieunterrichts ist in dieser Arbeit, angelegt als empirische Studie, untersucht worden. Ziel war es, den "Istzustand" in seiner derzeitigen Ausprägung zu bestimmen.

Über alle Jahrgänge der Klassen 8, 9 und 10 hinweg beteiligen sich Mädchen erheblich weniger als Jungen im Chemieunterricht. Das Ungleichgewicht ist im Anfangsunterricht Klasse 8 besonders groß. Vor allem auch die Differenz in den spontanen Beiträgen - ohne Aufforderung durch die Lehrenden - ist in dieser Klassenstufe besonders gravierend.

Die Unterrichtsform "Lehrerin oder Lehrer gestaltet den Unterricht" ist durchschnittlich mit 50% der Unterrichtszeit eingesetzt worden. Die Gesamtbeteiligung ist in der Form "Lehrerin oder Lehrer und Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht" zwar besser, für Mädchen ergeben sich daraus aber keine Vorteile, da die Differenzen zu den Jungen in beiden Unterrichtsformen nicht signifikant verschieden sind. Die Sozialform "Gruppenarbeit", in der sich Mädchen ebenso stark beteiligen wie ihre Mitschüler - ist in nur 0,8% aller beobachteten Stunden eingesetzt worden. Schülerexperimente wurden in die Unterrichtsform "Schülerinnen und Schüler gestalten den Unterricht" nicht mit einbezogen, da die Vorgaben der Lehrenden die freie Gestaltung stark einschränkt. Mädchen können sich in dieser Arbeitsform dennoch freier entfalten als in einem frontal geführten Unterricht, da sich die Jugendlichen häufig in geschlechtshomogenen Gruppen organisieren. Insofern ist interessant, daß im Anfangsunterricht durchschnittlich 12% der Unterrichtszeit für diese Arbeitsform verwandt wird.

Unterschiede nach Klassenstufe und Schulform waren in allen Untersuchungsbereichen teilweise gravierend. Differenzen hinsichtlich des Geschlechts der Lehrenden wurden jedoch nicht festgestellt.

Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren zeigt in dieser Studie keine negativen oder positiven Ergebnisse hinsichtlich der Unterrichtsbeteiligung der Mädchen. Allerdings war der Erhebungsumfang sehr eingeschränkt, da nur ein geringer Teil der beobachteten Stunden den Kategorien nach SCHMIDKUNZ und LINDEMANN entsprach. Um diesen Aspekt weiter zu verfolgen, müssen zusätzlich qualitative Befragungsinstrumente angewandt werden, da das reine Messen der Unterrichtsbeteiligung die emotionale Komponente hinsichtlich des Aspektes: "ich finde einen solchen Unterricht gut und interessant" - nicht beschreiben kann.

In den Gruppeninterviews wird dieses Kriterium von den Schülerinnen der Klassen 10 und 11 als sehr wichtig für eine positive Bewertung des Chemieunterrichts erkannt. Ihnen ist der Nutzen der vermittelten Inhalte häufig nicht deutlich geworden. Der Unterricht konnte ihnen offenbar nicht vermitteln, wie bedeutend Chemie für sie persönlich und für die Gesellschaft ist. Sie ziehen sich aus den Naturwissenschaften Chemie und Physik zurück, weil der Unterricht oftmals unverständlich ist und sie für ihren zukünftigen Beruf keine Bezüge entdecken können.

Ursachen sehen diese Schülerinnen weniger bei ihren Mitschülern als bei den Lehrenden. Sie erwarten von ihnen mehr Abwechslung in der methodischen Gestaltung, zum Beispiel Schülerexperimente, die sie aus dem Anfangsunterricht noch in guter Erinnerung haben, ferner Inhalte, die sich weniger stark an den Jungen orientieren, und vor allem Zurückhaltung mit sexistischen Zuschreibungen.

Deutlich wird die resignative Einstellung, die Erfolg im Chemieunterricht auf persönliche Begabung und Interesse zurückführt. Nur vereinzelt werden

“zwischen den Zeilen” Gründe genannt, die nicht auf der individuellen Ebene, sondern auf der Zugehörigkeit zur Gruppe der Mädchen basieren.

Die Daten der empirischen Studie und die motivationalen Bilder aus den Befragungen der Schülerinnen bilden nun eine Basis, auf der Handlungsalternativen begründet werden. Sie umfassen die Felder Methodik des Unterrichts, Inhalte, Modelle für zeitweise Trennung in Mädchen- und Jungengruppen und den Bereich der Lehrerfortbildung, bzw. -ausbildung.

ⁱ siehe Endnote 19

ⁱⁱ Fuchs, Claudia: Koedukation benachteiligt Mädchen/Koedukation benachteiligt Jungen. E. Glumpler: Mädchenbildung-Frauenbildung,; Kinkhardt Verlag Bad Heilbronn 1992, S. 175

ⁱⁱⁱ Müller-Harbich, Gisela, Helmut Wenck, Hans-Joachim Bader: Die Einstellung von Realschülern zum Chemieunterricht, zu Umweltproblemen und zur Chemie; chimica didactica 16 (1990), S. 233

^{iv} Bögeholz, Susanne, Mayer, Jürgen: Naturerfahrung und Umweltgerechtes Handeln; IPN Blätter 3/97, S. 1,3

^v BLK-Projektgruppe “Innovation im Bildungswesen”: “Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts”, Expertise im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Nov. 1997

^{vi} siehe Endnote v, S. 73

^{vii} siehe Endnote v, S. 63

^{viii} siehe Endnote v, S. 80

^{ix} AAUW (American Association of University Women Educational Foundation) - Report: How schools shortchange girls. Wellesley College Center for Research on Women; S. 71

^x siehe Endnote 118, S. 131

^{xi} siehe Endnote 87, S.10/11

^{xii} siehe Endnote 87, S. 5

^{xiii} siehe Endnote xii, S. 5

^{xiv} siehe Endnote 13, S. 22

^{xv} siehe Endnote xiv, S. 23

^{xvi} Faulstich-Wieland, Hannelore, Marianne Horstkemper: Trennt uns bitte, bitte, nicht! - Koedukation aus Mädchen- und Jungensicht. Verlag Leske + Budrich, Opladen 1995

^{xvii} siehe Endnote xvi, S. 195

^{xviii} siehe Endnote xx, S. 94

^{xix} Kron-Traudt, Ulrike: Geschlechtsgetrennter Unterricht der Jahrgänge 9 und 10 in Physik und Chemie, Zwischenbericht Niederschrift eines Referates, vorgetragen am 2.2.1993 in der Gleichstellungskommission der Stadt Paderborn, S. 10

^{xx} Frank, Elisabeth: Schule der Chancengleichheit - Impulse für eine qualifizierte Koedukation am Beispiel des Schulversuchs Physik. Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart 1997

^{xxi} siehe Endnote xx, S. 7

^{xxii} siehe Fußnote xx, S. 4

6 Anhang

6.1 Voruntersuchung: Befragung zweier Lerngruppen in der ersten Chemiestunde

Fragebogen:

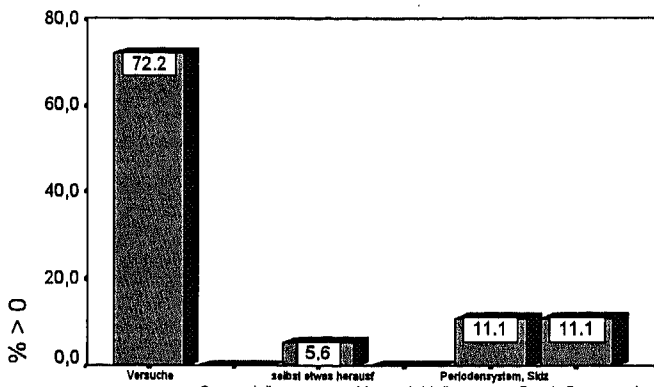
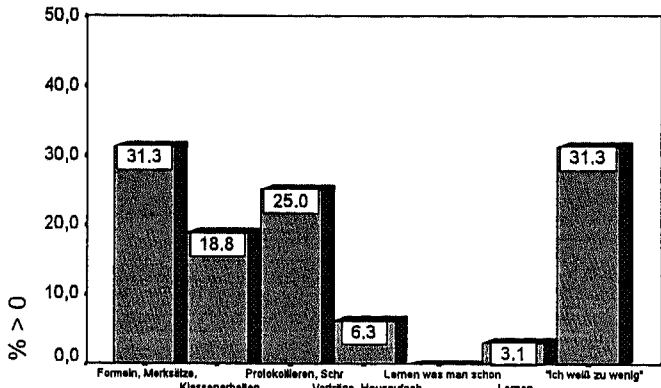
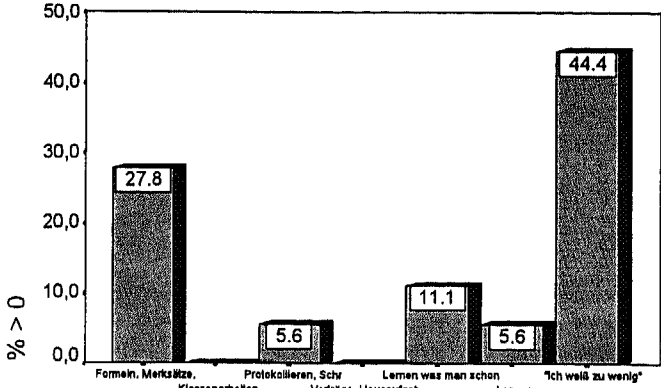
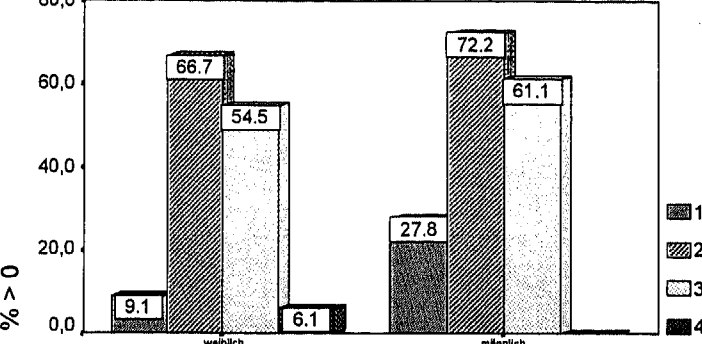
???	Chemie	???	Was ist das	???
<p>Über Euer neues Unterrichtsfach hast Du bestimmt schon mal nachgedacht, vielleicht auch mit Freunden darüber gesprochen. Mich interessiert, was <u>Du</u> erwartest und daher bitte ich Dich, dieses Blatt auszufüllen.</p>				
<p>Ich bin ein Mädchen <input type="radio"/> Junge <input type="radio"/></p>				
<p>mein Phantasiename ist: _____</p>				
<p>1. Hat Dir schon jemand erzählt, wie der Unterricht in Chemie sein wird? _____</p>				
<p>2. Wer hat davon erzählt? _____</p>				
<p>3. Was hast Du erfahren? _____ _____ _____</p>				
<p>4. Was glaubst Du, wird Dich hier im Unterricht Chemie interessieren? _____ _____ _____</p>				
<p>5. Was wird Dich vermutlich <u>nicht</u> interessieren? _____ _____ _____</p>				
<p>6. Mit welcher Chemienote im Zeugnis wärest Du zufrieden? _____</p>				
<p>7. Zum Experimentieren kann unsere Klasse geteilt werden. Wenn wir die Gruppen einteilen, würdest Du dann lieber in einer Gruppe nur mit Mädchen/Jungen sein? _____</p>				
<p>8. Welche Vorteile hätte eine Einteilung in reine Mädchen-/Jungengruppen für Dich? _____ _____ _____</p>				
<p>9. Welche Nachteile könnte eine solche Einteilung haben? _____ _____ _____</p>				

Die Schülerinnen und Schüler haben in ihrer ersten Fachstunde Chemie diesen Fragebogen ausgefüllt. Es fand zuvor kein inhaltliches Unterrichtsgespräch statt. Die Antworten sind also unbeeinflusst von bereits erteiltem Fachunterricht. Schülerinnen und Schüler sollten hier keine vorgefertigten Antworten bestätigen oder verneinen, ihnen wurde freigestellt, sich mit eigenen Begriffen zu äußern. Hierdurch kann unseres Erachtens verhindert werden, daß sich ihre Meinung durch Vorgaben nicht frei entwickeln kann. In einer ersten Auswertung wurden daher die von Schülerseite genannten Begriffe (Fragen 1, 2, 3, 4, 5, 8, 9) zu den aufgeführten Labels gebündelt, um eine statistische Auswertung zu ermöglichen. Die Stichprobe umfaßt 51 Schülerinnen und Schüler.

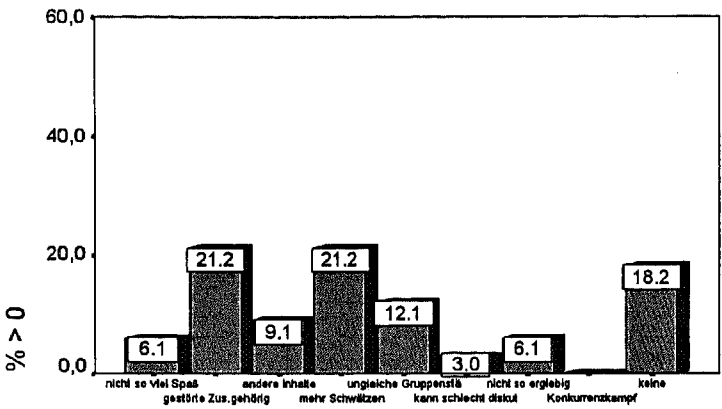
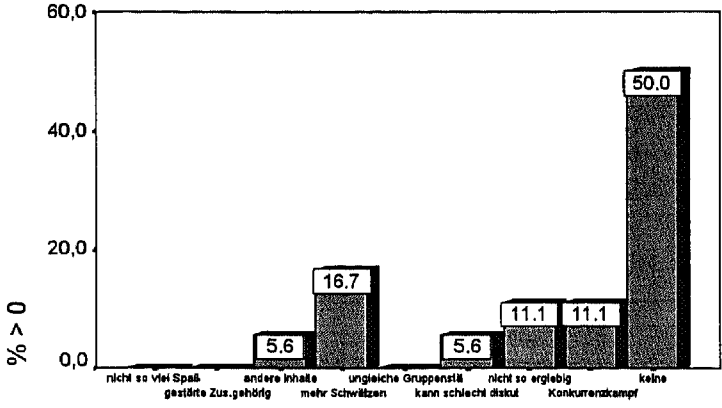
Ergebnisse der Befragung:

Fragen	Auswertung												
Frage 1: Fach Chemie ist bekannt	<p>Mädchen:</p> <table border="1"> <caption>Bekanntheit (Mädchen)</caption> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nein</td> <td>33.3</td> </tr> <tr> <td>ja</td> <td>66.7</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bekanntheit</p> <p>Jungen:</p> <table border="1"> <caption>Bekanntheit (Jungen)</caption> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>Prozent</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nein</td> <td>50.0</td> </tr> <tr> <td>ja</td> <td>50.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Bekanntheit</p>	Kategorie	Prozent	nein	33.3	ja	66.7	Kategorie	Prozent	nein	50.0	ja	50.0
Kategorie	Prozent												
nein	33.3												
ja	66.7												
Kategorie	Prozent												
nein	50.0												
ja	50.0												
Frage 2: Information von (ausgewählt: Frage 1 = ja) Mehrfachnennung möglich	<p>Mädchen:</p> <table border="1"> <caption>Information von (Mädchen)</caption> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>% > 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Freunde/Geschwister von den Eltern</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>von Lehrer/Erwachsenen</td> <td>28.6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jungen:</p> <table border="1"> <caption>Information von (Jungen)</caption> <thead> <tr> <th>Quelle</th> <th>% > 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Freunde/Geschwister von den Eltern</td> <td>100.0</td> </tr> <tr> <td>von Lehrer/Erwachsenen</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	Quelle	% > 0	Freunde/Geschwister von den Eltern	100.0	von Lehrer/Erwachsenen	28.6	Quelle	% > 0	Freunde/Geschwister von den Eltern	100.0	von Lehrer/Erwachsenen	0.0
Quelle	% > 0												
Freunde/Geschwister von den Eltern	100.0												
von Lehrer/Erwachsenen	28.6												
Quelle	% > 0												
Freunde/Geschwister von den Eltern	100.0												
von Lehrer/Erwachsenen	0.0												

Fragen	Auswertung																								
<p>Frage 3</p> <p>Information über (ausgewählt: Frage 1 = ja)</p> <p>Mehrfachnennung möglich</p>	<p>Mädchen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>% > 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Versuche</td> <td>33.3</td> </tr> <tr> <td>Berichte, Formeln</td> <td>18.2</td> </tr> <tr> <td>viel Mathematik auswendig lernen</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>Langeweile schwer, unverständlich</td> <td>6.1</td> </tr> <tr> <td>sonstiges</td> <td>9.1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jungen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>% > 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Versuche</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>Berichte, Formeln</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>viel Mathematik auswendig lernen</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>Langeweile schwer, unverständlich</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>sonstiges</td> <td>22.2</td> </tr> </tbody> </table>	Kategorie	% > 0	Versuche	33.3	Berichte, Formeln	18.2	viel Mathematik auswendig lernen	3.0	Langeweile schwer, unverständlich	6.1	sonstiges	9.1	Kategorie	% > 0	Versuche	11.1	Berichte, Formeln	5.6	viel Mathematik auswendig lernen	5.6	Langeweile schwer, unverständlich	11.1	sonstiges	22.2
Kategorie	% > 0																								
Versuche	33.3																								
Berichte, Formeln	18.2																								
viel Mathematik auswendig lernen	3.0																								
Langeweile schwer, unverständlich	6.1																								
sonstiges	9.1																								
Kategorie	% > 0																								
Versuche	11.1																								
Berichte, Formeln	5.6																								
viel Mathematik auswendig lernen	5.6																								
Langeweile schwer, unverständlich	11.1																								
sonstiges	22.2																								
<p>Frage 4:</p> <p>Interesse für</p>	<p>Mädchen:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Kategorie</th> <th>% > 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Versuche</td> <td>72.7</td> </tr> <tr> <td>Gruppenarbeit</td> <td>0.0</td> </tr> <tr> <td>selbst etwas herausfinden</td> <td>9.1</td> </tr> <tr> <td>interessante Inhalte</td> <td>18.2</td> </tr> <tr> <td>Periodensystem, Skizzen, Formeln, Zusammenfassungen</td> <td>0.0</td> </tr> </tbody> </table>	Kategorie	% > 0	Versuche	72.7	Gruppenarbeit	0.0	selbst etwas herausfinden	9.1	interessante Inhalte	18.2	Periodensystem, Skizzen, Formeln, Zusammenfassungen	0.0												
Kategorie	% > 0																								
Versuche	72.7																								
Gruppenarbeit	0.0																								
selbst etwas herausfinden	9.1																								
interessante Inhalte	18.2																								
Periodensystem, Skizzen, Formeln, Zusammenfassungen	0.0																								

Fragen	Auswertung																								
	<p>Jungen:</p>  <table><tr><th>Aktivität</th><th>% > 0</th></tr><tr><td>Versuche</td><td>72.2</td></tr><tr><td>Gruppenarbeit</td><td>0.0</td></tr><tr><td>selbst etwas herausfinden</td><td>5.6</td></tr><tr><td>interessante Inhalte</td><td>0.0</td></tr><tr><td>Periodensystem, Skizzen</td><td>11.1</td></tr><tr><td>Formeln, Zusammenfassen</td><td>11.1</td></tr></table>	Aktivität	% > 0	Versuche	72.2	Gruppenarbeit	0.0	selbst etwas herausfinden	5.6	interessante Inhalte	0.0	Periodensystem, Skizzen	11.1	Formeln, Zusammenfassen	11.1										
Aktivität	% > 0																								
Versuche	72.2																								
Gruppenarbeit	0.0																								
selbst etwas herausfinden	5.6																								
interessante Inhalte	0.0																								
Periodensystem, Skizzen	11.1																								
Formeln, Zusammenfassen	11.1																								
Frage 5: Kein Interesse für	<p>Mädchen:</p>  <table><tr><th>Aktivität</th><th>% > 0</th></tr><tr><td>Formeln, Merksätze, Klassenarbeiten</td><td>31.3</td></tr><tr><td>Protokollieren, Skizzen, Vorträge, Hausaufgaben</td><td>25.0</td></tr><tr><td>Lernen was man schon</td><td>6.3</td></tr><tr><td>Lernen</td><td>3.1</td></tr><tr><td>"Ich weiß zu wenig"</td><td>31.3</td></tr></table> <p>Jungen:</p>  <table><tr><th>Aktivität</th><th>% > 0</th></tr><tr><td>Formeln, Merksätze, Klassenarbeiten</td><td>27.8</td></tr><tr><td>Protokollieren, Skizzen, Vorträge, Hausaufgaben</td><td>5.6</td></tr><tr><td>Lernen was man schon</td><td>11.1</td></tr><tr><td>Lernen</td><td>5.6</td></tr><tr><td>"Ich weiß zu wenig"</td><td>44.4</td></tr></table>	Aktivität	% > 0	Formeln, Merksätze, Klassenarbeiten	31.3	Protokollieren, Skizzen, Vorträge, Hausaufgaben	25.0	Lernen was man schon	6.3	Lernen	3.1	"Ich weiß zu wenig"	31.3	Aktivität	% > 0	Formeln, Merksätze, Klassenarbeiten	27.8	Protokollieren, Skizzen, Vorträge, Hausaufgaben	5.6	Lernen was man schon	11.1	Lernen	5.6	"Ich weiß zu wenig"	44.4
Aktivität	% > 0																								
Formeln, Merksätze, Klassenarbeiten	31.3																								
Protokollieren, Skizzen, Vorträge, Hausaufgaben	25.0																								
Lernen was man schon	6.3																								
Lernen	3.1																								
"Ich weiß zu wenig"	31.3																								
Aktivität	% > 0																								
Formeln, Merksätze, Klassenarbeiten	27.8																								
Protokollieren, Skizzen, Vorträge, Hausaufgaben	5.6																								
Lernen was man schon	11.1																								
Lernen	5.6																								
"Ich weiß zu wenig"	44.4																								
Frage 6 Notenanspruch	 <table><tr><th>Geschlecht</th><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr><tr><td>weiblich</td><td>9.1</td><td>66.7</td><td>54.5</td><td>6.1</td></tr><tr><td>männlich</td><td>27.8</td><td>72.2</td><td>61.1</td><td>0.0</td></tr></table>	Geschlecht	1	2	3	4	weiblich	9.1	66.7	54.5	6.1	männlich	27.8	72.2	61.1	0.0									
Geschlecht	1	2	3	4																					
weiblich	9.1	66.7	54.5	6.1																					
männlich	27.8	72.2	61.1	0.0																					
Mehrfach- nennung möglich																									

Fragen	Auswertung																								
Frage 7 Gruppen- trennung	<table><thead><tr><th>Gruppentrennung</th><th>weiblich</th><th>männlich</th></tr></thead><tbody><tr><td>nein</td><td>33.3</td><td>44.4</td></tr><tr><td>ja</td><td>45.5</td><td>27.8</td></tr><tr><td>egal</td><td>15.2</td><td>27.8</td></tr><tr><td>manchmal</td><td>6.1</td><td>0.0</td></tr></tbody></table>	Gruppentrennung	weiblich	männlich	nein	33.3	44.4	ja	45.5	27.8	egal	15.2	27.8	manchmal	6.1	0.0									
Gruppentrennung	weiblich	männlich																							
nein	33.3	44.4																							
ja	45.5	27.8																							
egal	15.2	27.8																							
manchmal	6.1	0.0																							
Frage 8 Vorteile der Trennung	<p>Mädchen:</p> <table><thead><tr><th>Vorteil</th><th>% > 0</th></tr></thead><tbody><tr><td>bessere Zusammenarbeit unter sich offener</td><td>42.4</td></tr><tr><td>mit Freunden zus. die anderen nerven n</td><td>15.2</td></tr><tr><td>man freut sich mehr weniger Streß</td><td>9.1</td></tr><tr><td>sonst.</td><td>30.3</td></tr><tr><td>keine</td><td>24.2</td></tr></tbody></table> <p>Jungen:</p> <table><thead><tr><th>Vorteil</th><th>% > 0</th></tr></thead><tbody><tr><td>bessere Zusammenarbeit unter sich offener</td><td>16.7</td></tr><tr><td>mit Freunden zus. die anderen nerven n</td><td>11.1</td></tr><tr><td>man freut sich mehr weniger Streß</td><td>5.6</td></tr><tr><td>sonst.</td><td>11.1</td></tr><tr><td>keine</td><td>66.7</td></tr></tbody></table> <p>Die Unterschiede für die Nennung „bessere Zusammenarbeit“ sind statistisch signifikant.</p>	Vorteil	% > 0	bessere Zusammenarbeit unter sich offener	42.4	mit Freunden zus. die anderen nerven n	15.2	man freut sich mehr weniger Streß	9.1	sonst.	30.3	keine	24.2	Vorteil	% > 0	bessere Zusammenarbeit unter sich offener	16.7	mit Freunden zus. die anderen nerven n	11.1	man freut sich mehr weniger Streß	5.6	sonst.	11.1	keine	66.7
Vorteil	% > 0																								
bessere Zusammenarbeit unter sich offener	42.4																								
mit Freunden zus. die anderen nerven n	15.2																								
man freut sich mehr weniger Streß	9.1																								
sonst.	30.3																								
keine	24.2																								
Vorteil	% > 0																								
bessere Zusammenarbeit unter sich offener	16.7																								
mit Freunden zus. die anderen nerven n	11.1																								
man freut sich mehr weniger Streß	5.6																								
sonst.	11.1																								
keine	66.7																								

Fragen	Auswertung																																		
Frage 9 Nachteile der Trennung	<p>Mädchen:</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nachteil</th> <th>% > 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nicht so viel Spaß</td> <td>6.1</td> </tr> <tr> <td>gestörte Zus.gehörig</td> <td>21.2</td> </tr> <tr> <td>andere Inhalte</td> <td>9.1</td> </tr> <tr> <td>mehr Schwätzen</td> <td>21.2</td> </tr> <tr> <td>ungleiche Gruppenstärk</td> <td>12.1</td> </tr> <tr> <td>kann schlecht diskut</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>nicht so ergiebig</td> <td>6.1</td> </tr> <tr> <td>keine Konkurrenzkampf</td> <td>18.2</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jungen:</p>  <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nachteil</th> <th>% > 0</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>nicht so viel Spaß</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>gestörte Zus.gehörig</td> <td>16.7</td> </tr> <tr> <td>andere Inhalte</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>mehr Schwätzen</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>ungleiche Gruppenstärk</td> <td>5.6</td> </tr> <tr> <td>kann schlecht diskut</td> <td>11.1</td> </tr> <tr> <td>keine Konkurrenzkampf</td> <td>50.0</td> </tr> </tbody> </table>	Nachteil	% > 0	nicht so viel Spaß	6.1	gestörte Zus.gehörig	21.2	andere Inhalte	9.1	mehr Schwätzen	21.2	ungleiche Gruppenstärk	12.1	kann schlecht diskut	3.0	nicht so ergiebig	6.1	keine Konkurrenzkampf	18.2	Nachteil	% > 0	nicht so viel Spaß	5.6	gestörte Zus.gehörig	16.7	andere Inhalte	5.6	mehr Schwätzen	11.1	ungleiche Gruppenstärk	5.6	kann schlecht diskut	11.1	keine Konkurrenzkampf	50.0
Nachteil	% > 0																																		
nicht so viel Spaß	6.1																																		
gestörte Zus.gehörig	21.2																																		
andere Inhalte	9.1																																		
mehr Schwätzen	21.2																																		
ungleiche Gruppenstärk	12.1																																		
kann schlecht diskut	3.0																																		
nicht so ergiebig	6.1																																		
keine Konkurrenzkampf	18.2																																		
Nachteil	% > 0																																		
nicht so viel Spaß	5.6																																		
gestörte Zus.gehörig	16.7																																		
andere Inhalte	5.6																																		
mehr Schwätzen	11.1																																		
ungleiche Gruppenstärk	5.6																																		
kann schlecht diskut	11.1																																		
keine Konkurrenzkampf	50.0																																		

6.2 Gruppeninterviews: Befragung von Schülerinnen aus den Klassen 10 und 11 eines Frankfurter Gymnasiums, März 1997

6.2.1 Rahmendaten:

Datenblatt zu den Gruppeninterviews

Name	Klasse	Alter	Note	1. Leistungs-fach	2. Leistungs-fach	Berufs-wunsch
Anna	10	17	4	Französisch	Kunst	Tourismus
Melanie	10	15	3	Englisch	Kunst od. Deutsch	Polizistin od. „Kunst“
Stefanie	10	16	3	Englisch od. Deutsch	Biologie od. Sport	Physio-therapeutin
Katarina	10	16	1	Biologie	Englisch	Grundschul-lehrerin
Julia ^a	10					Werbung
Hanne	11	16	4	Englisch	Biologie	Medizin
Sabine	11	16	5	Biologie	Musik	Theater, Musik
Susanne	11	17	3	Französisch	Biologie	Medizin oder Biochemie
Dorothea	11	17	4	Deutsch	Kunst	Kunst oder Psychologie
Meike	11	17	3	Deutsch	Biologie od. Musik od. Physik	Schreinerin

6.2.2 Gruppeninterview mit Klasse 10

L: Dies ist die Klasse 10b. Wir sagen auch jetzt weiter keine Namen von Lehrern, sondern sprechen allgemein. Die erste Frage soll sein: Welche Einstellung habt Ihr zum Fach Chemie, welche Meinung?

Anna: Also, das ist unterschiedlich, es kommt auf das Thema an und auch auf die Stimmung in der Klasse. Manchmal, wenn ich etwas mitbekomme, also selten ist das, ja, dann macht es mir schon Spaß, mitzumachen.

L: Was meinst Du mit „mitbekommen“?

Anna: Das heißt, wenn ... ich kann mich jetzt nicht direkt dazu äußern ... Je nachdem auch, wie das gerade erklärt wurde vom Lehrer.

L: Also, das Verständnis im Sinne von „mitkommen“.

Stefanie: Ich finde, es kommt auch auf den Lehrer an, ob er jetzt stark theoriebezogen den Unterricht führt, oder ob er halt viel Praxis durchnimmt. Ein bißchen mehr Praxis, desto mehr passen die Schüler auf, weil es interessanter ist ...

L: Und da sprichst Du auch für Dich?

Stefanie: Ja!

L: Du paßt also mehr auf, wenn es praxisbezogen ist?

^a Es wurde kein Fragebogen abgegeben

- Stefanie: Ja, Theorie ist so trocken, und Praxis, da kann man auch selbst was machen, da versteht man auch etwas. Aber bei Theorie, da muß man dasitzen, öfters an die Tafel gucken und was schreiben. Das geht dann mit der Zeit irgendwie auf die Nerven.
- Julia: Ja, das denke ich auch, daß es viel einfacher ist, die Chemie zu verstehen, wenn man die ganzen Versuche sieht und nicht einfach hört: „Wir machen jetzt das und das ...“, und irgend jemand liest irgend etwas vor. Ja, es macht vielmehr Spaß, weil man es auch so viel, viel leichter versteht.
- Katharina: Der Unterricht wird viel interessanter. Ich merke das ja auch im WPU-Unterricht. Wir experimentieren ja viel, und da wird es halt interessanter.
- L: Also, Du magst den Unterricht mehr, wenn er mehr praktisch ist?
- Katharina: Ja!
- Anna: Am Anfang, als wir Chemie bekommen haben, haben wir eigentlich fast nur experimentiert. Da hat es eigentlich richtig Spaß gemacht, in den Unterricht zu gehen. Aber wenn ich jetzt an Nebenfächer denke, also Bio, Chemie, Physik - generell, da hat man schon überhaupt keine Lust; da geht man schon mit dieser Einstellung in den Unterricht.
- L: In die Chemie jetzt?
- Anna: Ja, generell, aber auch Chemie, und da setzt man sich einfach hin und denkt sich: „Na, schön, 45 Minuten Pause!“ ... Es ist unterschiedlich ...
- Melanie: Wenn es jetzt halt ein trockener Unterricht ist, und es darum geht: „Ja, das ist das und das Element ...“, und das kenne ich überhaupt nicht, und dann interessiert es mich auch überhaupt nicht. Elemente oder so etwas, was ich nicht kenne ... dann höre ich auch nicht mehr zu, weil ich denke, daß ich das eh später nicht mehr brauche. Dann höre ich gar nicht mehr zu.
- L: Die nächste Frage habt Ihr jetzt fast schon beantwortet. Was hat denn zu dieser Einstellung geführt, die Ihr zur Zeit zur Chemie habt? Vielleicht frage ich nochmals zurück: Ist das eher eine positive Einstellung oder eher eine gleichgültige oder eher eine schlechte Einschätzung?
- Anna: Also, eine negative Einschätzung gegenüber dem Unterrichtsfach Chemie habe ich nicht, aber die ist eigentlich relativ gleichgültig. Das hängt aber damit zusammen, daß z.B. Mitschüler von uns im WPU Chemie gewählt haben. Die verstehen das leichter, weil sie ja die Kleinigkeiten, die wir nicht gesagt bekommen, einfach schon wissen. Dann müssen wir diese Fragen stellen, dann hört man andere stöhnen, und wieder andere sagen: „Das wissen wir schon.“ Dann fragt man nicht mehr, und dann vergehen einem die Sachen. Daher ist das gekommen.
- L: Du meinst also, Du hast da schon einen Wissensrückstand gegenüber den anderen?
- Anna: Ja, auf jeden Fall.
- Melanie: Bei mir ist das auch meistens so. Am Anfang vom Schuljahr, da

strenge ich mich immer an, daß ich alles verstehe und so, dann macht es auch Spaß. Also, da ist es eher positiv. Und irgendwann habe ich weniger Lust, dann wird es gleichgültig und dann verstehe ich nichts mehr, dann ist da eine negative Einstellung.

L: Und so ist das zur Zeit?

Melanie: Ja!

Katharina: Ja, bei mir ist das auch so, wie es die Melanie jetzt schon gesagt hat. Wenn man den Unterricht versteht, meistens verstehe ich ihn auch durch den WPU-Unterricht ein bißchen ergänzend noch dazu, ja, dann macht das auch mehr Spaß.

L: Wie viele sind denn bei Euch im WPU?

Katharina: Zwölf, aber zwei Mädchen nur.

L: Was denkt Ihr denn, welche Ziele im Chemieunterricht im Vordergrund stehen? Was meint Ihr wird oder soll im Chemieunterricht gelernt werden?

Stefanie: Ja, vielleicht die Sachen, die eigentlich sonst in der Umwelt nicht erwähnt werden, wie z.B. Elektrizität. Man geht an den Schalter, knipst den Schalter an, dann ist das Licht an, aber niemand weiß genau warum. Daß vielleicht solche Sachen erklärt werden. Oder z.B., man benutzt das Wort Säuren oder so, und man weiß nicht genau, was es ist. Um vielleicht solche Sachen weiterzuvermitteln. Aber es ist schwer, wenn diese Theorie durchgeführt wird. Und die meisten, also viele Jungen, behaupte ich mal, verstehen es, und dann gehen wir Mädchen unter den Jungen irgendwie unter. Also, so kommt mir das im Chemieunterricht manchmal vor. Und dann, wenn wir etwas Falsches sagen, dann sagen sie entweder: „Hähä, die ist blond.“ Oder sie sagen: „Ja, Mädchen, könnt ihr nicht mal aufpassen!“ oder so etwas.

Anna: Also, nochmals zum Ziel! Ich glaube, erst einmal, um vielleicht das Allgemeinwissen ein bißchen zu erweitern, weil es früher ja eigentlich nur Deutsch, und vielleicht Mathe noch ein bißchen, war. Und jetzt sind da noch weitere Sachen, also Chemie und so, dazugekommen, also Allgemeinwissen, und dann auch, glaube ich auch noch, um ein bißchen den Umgang mit den Stoffen zu lernen. Generell so ein Taktgefühl ...

Katharina: Ich finde es wichtig, daß man die Sachen, die man im täglichen Umgang braucht, oder die halt dazu gehören, kennenlernt. Da ist ja auch teilweise Chemie mit dabei. Daß man auch weiß, wie man damit umgehen muß.

Julia: Was gefährlich ist oder so. Wir wissen ja zunächst eigentlich gar nichts, wenn wir nur wissen: „Das ist ein Stoff! Ja, was ist es denn jetzt?“ Und jetzt kennen wir uns aus. Oder mit dem Castor-Transport und Kernkraftwerken und allem. Wenn wir das Wort hören, wissen wir dann auch zunächst gar nichts damit anzufangen, aber jetzt kennen wir den Hintergrund und können auch mitreden.

L: Hat es denn vielleicht auch irgend etwas mit dem Beruf zu tun,

den Ihr mal wählen wollt?

Anna: Ich habe jetzt noch nicht meinen idealen Beruf, sage ich mal, gefunden, aber ich glaube auch so in der Richtung ...

L: Also jetzt speziell für Dich nicht?

Anna: Ja, speziell für mich ... hat absolut gar nichts damit zu tun.

L: Wir kommen später noch im einzelnen auf den Beruf zurück. Aber hat für Euch die Chemie irgendwelche Berufs ...

Schülerin: Naturwissenschaft an sich schon, aber nicht direkt Chemie.

Katharina: Doch, bei mir - also eventuell - schon, aber ich bin mir nicht ganz sicher.

L: Wir kommen später noch mal darauf. Zunächst mal immer noch Chemieunterricht. Gibt es denn Stunden, an die Ihr Euch besonders gut erinnern könnt?

Melanie: Ja, also, ganz früher in Chemie, da hatten wir z.B. die Atome mit Legosteinen erklärt. Das klingt jetzt blöd, aber ich konnte mir es da viel besser vorstellen, da hatte ich, was ich greifen kann, was ich zusammensetzen kann. Und jetzt malen wir das immer an die Tafel. Also, ich merke mir das auch nicht so gut und verstehe es voll auch nicht, z.B. mit den gewinkelten und gestreckten. Aber mit den Legobausteinen, da kann ich mich noch gut daran erinnern, obwohl es schon länger her ist.

Anna: Also, bei mir ist das genauso. Früher, als die Referendare noch da waren, da war eine größere Abwechslung. Dann merkt man sich bestimmte Themen zu bestimmten Leuten und nicht nur ein Lehrer und ein Thema - so hintereinander, so zack, zack, zack, sondern das waren dann auch andere Unterrichtsvorgänge. Und auch die Experimente, da konnte man selber mitmischen, vielleicht auch manchmal selber ein bißchen ausprobieren ...

L: Gut, also, an die Experimente auch und dann andere Lehrer.

Stefanie: Ja, also, als die Referendare noch da waren, da sind wir rausgegangen und wollten diesen Katalysator basteln, und das fand ich ganz lustig. Da bin ich mit so einem pH-Wert-Streifen draußen rumgerannt und bin den Leuten an die Autos gesprungen und habe da die Abgaswerte getestet.

Julia: Also, bei der Lehrerin damals war es auch viel einfacher zu verstehen, da wir nur die Hälfte der Klasse waren. Wir waren geteilt, da waren, glaube ich, Jungen und Mädchen getrennt im Unterricht. Und in der ersten Stunde haben wir immer Versuche gemacht, in der zweiten Stunde haben wir so generell darüber geredet; und da war es so ganz anders als jetzt. Weil die Hälfte der Klasse nicht aufpaßt, und alle schwätzen. Wenn wir was fragen, kommentieren die ganzen Jungen im Hintergrund dann immer so: „Ach, was ist denn jetzt, das haben wir doch gerade besprochen!“ Das war wirklich viel, viel einfacher.

Katharina: Jetzt noch zur Julia. Ich denke nicht, daß alle Jungen das verstehen. Das sind halt ein paar Leute, die gut mitarbeiten; das sind immer die gleichen. Aber, woran ich mich jetzt erinnere ist viel Gruppenarbeit. Was wir im WPU jetzt machen, das ist Creme, etwas selbst machen halt, was man dann auch danach

- selber verwenden kann.
- Anna: Nun zur Julia. Also das liegt auch daran, daß wir früher geteilte Gruppen waren. Das waren dann weniger. Daran liegt das auch, daß ich im Unterricht nicht so gut mitkomme.
- L: Also, wegen der großen Klasse auch?
- Anna: Ja!
- L: Gut! Jetzt komme ich ein bißchen weiter - auch zu Euren Plänen für die Oberstufe. Zunächst einmal: Sind denn in Chemie die Noten schlechter als in anderen Fächern?
- Melanie: Also, ich hatte z.B. eigentlich noch nie eine Vier im Zeugnis, und auch Fünfer schreibe ich normalerweise nicht. Ich habe letztes Jahr in Chemie eine Fünf geschrieben und habe dann auch eine Vier im Zeugnis gekriegt. Das fand ich dann aber irgendwie voll lustig, weil das mein einziges Fach war. Der Chemielehrer hat dann auch gesagt: „Du interessierst Dich wohl nicht so sehr dafür.“ Ich sagte dann: „Nein, ich interessiere mich nicht so dafür.“ Ja, am Anfang habe ich es echt versucht, und dann war es eben so, weil es ja dann auch in den höheren Räumen ist, da kann man so schön aus dem Fenster gucken und die Bäume anschauen. Da habe ich immer aus dem Fenster geguckt und total abgeschaltet, weil ich gemerkt habe, ich verstehe es nicht, und ich interessiere mich nicht so sehr dafür. Aber jetzt ist es besser geworden.
- Stefanie: Bei mir ist das nicht so. Also, ich bin im Mittelmaß. Ich habe in Chemie eine Drei. So oft passe ich auch nicht auf. Ich passe eigentlich weniger auf. Aber irgendwie klappt es am Ende immer noch. Ich weiß, ich will durch ... aber es klappt immer noch.
- Anna: Also, das ist sehr unterschiedlich bei mir. Ich hatte früher in Chemie mit einer Zwei angefangen. Jetzt war ich mal eine Zeitlang bei Vier minus. Und das ist ziemlich unterschiedlich. Also, es kommt auch auf das Thema gerade an. Und jetzt habe ich gerade mitbekommen, obwohl ich es selber nicht persönlich weiß, daß ich jetzt wieder auf Zwei im Mündlichen stehe. Aber, ich weiß es nicht.
- L: Aber, Du hast Hoffnung, daß es besser wird jetzt.
- Anna: Ja!
- Julia: Also bei mir war es so: Vor einem halben Jahr bei Herrn xx hat mich Chemie auch nicht mehr so interessiert. Jetzt habe ich auch eine Vier im Zeugnis gekriegt, obwohl die Anna und ich vorne sitzen. Wir passen auch jetzt mehr auf. Wir haben wieder ein neues Thema angefangen. Das habe ich von Anfang an verstanden. Jetzt kann ich auch mitarbeiten, es ist viel einfacher. Wir stehen beide mündlich auf Zwei.
- L: Sehr schön! Katharina ist gut?
- Katharina: Ja, ich habe früher schon meistens eine Zwei, manchmal auch eine Eins gehabt, je nachdem.
- L: Kann man denn so allgemein sagen: Das Fach Chemie ist schwer und deswegen sind die Noten auch dort eher schlecht?

- Anna: Also, ich kann nicht sagen, daß das Fach Chemie so schwer ist, weil es darauf ankommt, wie der Unterrichtsvorgang ist. Also, wie gesagt, es kommt auf den Unterrichtsvorgang an. Ob man sich das vorstellen kann durch Experimente oder ob das nur sachlich und theoretisch ist. Man liest einfach nur die Blätter, bespricht es kurz, und da sind Fremdwörter drin, die man so gut wie noch nie gehört hat. Dann verliert man auch die Lust, jedes einzelne Wort noch mal nachzufragen, was es bedeutet.
- Melanie: Also, ich denke auch, man kann nicht so allgemein sagen, daß es schwer ist. Es liegt eben an den Interessen, ob man sich dafür interessiert. Bei mir ist es oft so, daß ich in vielen Fächern gucke, ob ich das später noch brauche. Lohnt es sich, daß ich mich jetzt anstrengende? Gucke ich halt, ob ich das später noch mal brauche oder so was. In Chemie ist das halt oft so, daß ich denke, das brauche ich eigentlich gar nicht. Manche Sachen klar, also z.B., daß man da, wenn es brennt, nicht Wasser drauf gießen soll oder so etwas. Das hilft mir natürlich schon, wenn ich das weiß, aber sonst so viele Sachen, die interessieren mich eben nicht so, weil ich denke, also die brauche ich eigentlich nicht. Das liegt eben daran, daß man gucken muß, ob man sich dafür interessiert oder nicht.
- Stefanie: Ich wollte das eben gerade sagen mit dem Interesse.
- L: Gut, dann ist ja im Prinzip die nächste Frage schon fast entschieden. Es geht nämlich um die Leistungskurse, die demnächst zu wählen sind. Ich weiß nicht, ob Ihr da schon gewählt habt.
- Schülerin: Da haben wir noch nicht drüber gesprochen.
- L: Wählt Ihr denn Leistungskursfächer auch im Hinblick auf Euren späteren Beruf?
- Katharina: Ja, also, ich mache gerne was mit Kindern, und deswegen macht mir die Chemie auch Spaß. Ich würde auch in Chemie Leistung nehmen oder in Biologie, aber das hat jetzt nicht so viel damit zu tun, was ich später mal machen will.
- L: Du würdest das machen, weil Dir das Fach gefällt?
- Katharina: Ja!
- Julia: Also, ich würde das auf gar keinen Fall als Leistungsfach nehmen. Mich interessiert das Fach zwar schon, aber ich denke nicht, daß ich das später für mein Berufsleben oder so brauche.
- L: Also, es soll schon was mit dem Beruf zu tun haben für Dich?
- Julia: Ja, denke ich schon. Also, ich denke, dann bringt mir ein anderes Fach mehr, wenn ich das später brauche. Wenn ich später nichts mit Chemie mache, dann brauche ich das Fach auch nicht. Dann hätte ich lieber ein anderes Fach wählen können.
- Stefanie: Also, ich persönlich brauche das Fach nicht für meinen späteren Beruf. Aber, wenn wir in die Elfte kommen, dann sind das ja nur so Vorleistungsfächer. Ein Lehrer hat uns gesagt, daß wir da Leistungskurse ausprobieren können, und deswegen weiß ich es so genau nicht, ob ich dahin gehe. Aber einen Versuch wäre es mal wert, aber genau weiß ich es auch noch nicht. Aber

- mit meinem Beruf hat das überhaupt nichts zu tun.
- Anna: Also, ich glaube schon, daß ich meine Leistungsfächer in Hinsicht auf meinen Beruf wähle. Was mich eigentlich daran stört ist, daß wir überhaupt dazu verpflichtet sind, daß wir aus den zwei Gruppen, den Arbeits- oder Lernbereichen, jeweils wählen müssen. Naturwissenschaften - Physik, Chemie, Biologie, und das sind eben nicht meine Stärken. Ich weiß nicht, warum das so sein soll.
- Schülerin: Du kannst doch auch Deutsch/Englisch nehmen!
- L: Wie ist das denn, wenn Ihr wüßtet, welche Lehrer Leistungskurse geben. Spielt es eine Rolle, wer die unterrichtet?
- Katharina: Doch, ich denke schon, daß das eine große Rolle spielt. Man kommt vielleicht mit einem Lehrer nicht so gut klar. Und dann nimmt man das Fach nicht, weil halt der Lehrer den Unterricht gerade macht, weil der Unterrichtsstil einem gerade nicht gefällt, oder weil man einfach mit dem Lehrer nicht klarkommt. Das hat dann auch schon einen großen Einfluß auf die Note.
- Anna: Ja, das wollte ich auch sagen - jetzt schon. Bei gewissen Unterrichtsfächern, da merke ich schon - früher, da hat es mir richtig Spaß gemacht, da habe ich mitgemacht, also am Unterricht teilgenommen. Und jetzt interessiert mich das gar nicht mehr, weil ich nur, ich sage mal, die Fresse vor mir sehe ... Doch, das stimmt ... Das nervt mich so, und da verliert man die Lust und auch den Spaß. Ich glaube Spaß hat sehr viel damit zu tun. Und man kann ja nur Spaß haben mit jemanden, den man mag, also, mit dem man gut auskommt und nicht mit jemanden, den man absolut nicht leiden kann, und das bringt es ja nicht.
- Stefanie: Ja, das wollte ich auch sagen. Vor allem, wenn die Tür aufgeht, und man sieht schon diesen Menschen, und man merkt ... Nee, allein schon wenn er „guten Morgen“ sagt oder so, nee, dann könnte man gerade aus dem Fenster springen, ja.
- L: Also, es gibt Lehrer, die mag man gar nicht, aber ...
- Stefanie? Ja, das gibt es. Ja, das gibt es häufig. Das tritt häufiger auf. Ich weiß nicht, weil auch die Charaktereigenschaften von denen ... Klar, Schule und Zuhause ist etwas anderes ... Was manche Lehrer in der Schule bieten, das ist schon nicht mehr überbietbar.
- Melanie: Bei dem Lehrer, den ich im Moment habe, da ist es oft so, wenn ich etwas frage, daß die ganze Klasse dann erst mal sagt „äh“ und der Lehrer auch und mich so blöd anguckt. Meistens ist die Antwort auch: „Es ist so!“ Das war jetzt schon ziemlich oft so, wenn ich etwas frage, daß es dann heißt: „Ja, das ist einfach so!“ und fertig.
- L: In Chemie?
- Melanie: Ja! Oft, wenn ich etwas frage, dann reagiert er ironisch und übertreibt dann immer alles, d.h. die Antworten. Als wir z.B. einmal etwas gelesen haben, hat er nach jedem zweiten Absatz gefragt, ob wir es verstanden haben. Dann haben wir gesagt: „Ja, wir haben es verstanden.“ Der hat uns echt behandelt wie

Kindergartenkinder. Dann hatten wir drei Absätze gelesen, die hatten wir nicht ganz verstanden, weil ein schwerer drin war. Dann hat er gleich wieder zu einem Mädchen aus der Klasse gesagt: „Ja, drei sind zuviel für Dich!“ Er zieht es immer ins Lächerliche, wenn ich z.B. etwas nicht verstehe. Dann denke ich, daß es sehr viel am Lehrer liegt, ob man überhaupt Lust hat, dann noch etwas zu fragen, wenn man da immer so blöde Antworten bekommt.

L: Also sind die Vorwahlen für die Leistungskurse schon wichtig, wenn man dann sieht, bei welchem Lehrer man Unterricht hat. Noch könnt Ihr Euch das ja gar nicht wählen. Die Schule weiß es auch noch nicht, wer demnächst den Leistungskurs hat - für jedes Fach. Gut, nochmal zu den Berufswünschen. Habt Ihr denn bereits Vorstellungen zu dem Berufswunsch?

Stefanie: Ich weiß es schon eindeutig - also, soll ich das so jetzt sagen?

L: Ja!

Stefanie: Physiotherapeutin! Also, ich habe die besten Voraussetzungen bisher dafür. Ich habe mir das auch schon ausgemalt, und dafür bräuchte ich allerdings zum großen Teil das Fach Biologie. Wenn ich meine Ausbildung drei Jahre mache, dann habe ich zwar da noch die Möglichkeit zu lernen, was ich brauche, aber die erwarten eben vor allem Noten aus der Biologie.

Julia: Also, mich interessiert Konsum und Werbung. Ich würde gerne später in einer Werbeagentur arbeiten, also Werbedesignerin oder so was in der Art werden oder Psychologin. Also, ich mache wirklich gerne was mit Kindern, und da würde ich gerne Kinderpsychologin werden. Und dafür brauche ich eigentlich weniger das Fach Chemie.

Anna: Ich weiß es noch nicht genau, nur so ganz grob. Vielleicht irgend etwas mit Tourismus, das wäre eine Alternative. Und da brauche ich ja Chemie, finde ich, überhaupt nicht. Da braucht man Sprachen.

L: Melanie, weißt Du es schon?

Melanie: Ich will vielleicht dann irgendwie auf eine Kunst-Fachhochschule gehen oder so was.

L: Und Katharina hat vorhin schon gesagt ...

Katharina: Ja, wahrscheinlich Grundschullehrerin, was ich jetzt denke.

L: Da braucht man auch viel Sachkunde dafür. Seit wann wißt Ihr das denn schon? Wann entstand so diese Vorstellung, was man mal macht?

Stefanie: Schätzungsweise anderthalb Jahre.

L: Da warst Du 14 oder 15?

Stefanie: Vierzehneinhalb. Weil meine Mutter das auch als Beruf macht. Da bin ich oft oben. Ich habe auch mein Praktikum bei meiner Mutter absolviert. Das hat mir so gut gefallen, weil der Beruf so variabel ist. Man kann sich, wenn man seine Ausbildung hat, noch weiter spezialisieren. Und da gibt es so viele Möglichkeiten; so viele Möglichkeiten habe ich irgendwo anders im Beruf noch nicht gesehen. Klar, gibt es viele, aber nicht da, wo es mir

- gefallen würde, und das steht schon fest.
- Melanie: Also, bei mir war es halt so: Ich habe ja Praktikum bei der Polizei gemacht, und ich bin durch sie darauf gekommen. Ich wußte überhaupt nichts, ich hatte überhaupt keine Ahnung, was ich machen wollte. Ich habe mich dann auch ziemlich spät dort beworben, und das hat mir dann aber ganz toll gefallen dort. Also, es ist halt auch ziemlich schwer dort auf der Polizei.
- L: Das war in der Klasse 8?
- Melanie: Nein, jetzt.
- L: Jetzt in der 10, also gerade erst!
- Anna: Also, ich habe ja auch mit ihr zusammen Praktikum bei der Polizei gemacht. Als ich mich beworben hatte, das war ein Jahr vorher, da hatte ich schon so die Richtung. Aber ich glaube, da hatte ich ein bißchen zuviel fern geguckt. Und jetzt Tourismus, also, das ist ja nur ganz grob. Das liegt, glaube ich, jetzt auch ungefähr ein Jahr zurück, und zwar, seit dem ich so ziemlich sicher weiß, daß ich wieder zurück in meine Heimat will. Vorher hatte ich mir ja etwas mit Design vorgestellt, aber, wenn man da erfolgreich sein will, da muß man schon in Städte, ich sag mal wie Paris oder so was, wo Design eine große Rolle spielt. Und das will ich ja nicht unbedingt. Ich wollte ja nach Spanien, und da habe ich mir gedacht - Tourismus vielleicht.
- Julia: Also, bei mir ist das so: Mein bester Freund, der xx, der ist selber Designer. Der arbeitet in einer großen Filiale in Frankfurt. Und da habe ich mich schon immer für interessiert, weil er mir auch immer so Sachen erzählt hat. Wir haben auch mal bei einer Lehrerin auf der Schule das Fach Konsum und Werbung gehabt. Da haben wir auch Werbung zusammengestellt und alles besprochen. Das hat mich dann auch interessiert. Beim Praktikum war ich auch in einer Werbeagentur, die war relativ klein, deswegen hat es mir jetzt nicht so gut gefallen. Aber das Fach
- ...
- L: Seit wann etwa, weißt Du das? Ein Jahr?
- Julia: Das kann ich ziemlich schlecht sagen, weil das halt mein bester Freund ist, ich kenne ihn schon ziemlich lange, aber das Interesse ist schon immer so.
- Katharina: Der Berufswunsch speziell besteht ungefähr seit einem halben bis dreiviertel Jahr. Daß ich allgemein was mit Kindern machen will, eigentlich schon, seit ich mich irgendwie erinnern kann.
- L: Schön! Hat der Fachunterricht, also in der Schule, da irgend eine Rolle gespielt? Alle schütteln den Kopf!
- Anna: Also, Tourismus hat jetzt eigentlich so gut wie nichts hiermit zu tun. Also, der frühere Wunsch, Designerin eben, das hing damit zusammen, daß ich gerne gemalt habe und damit meine Freizeit verbracht habe - also Kunst!
- Melanie: Ja, bei mir war es halt auch so, weil wir z.B. das letzte Mal in Kunst Menschen gemalt haben und ...
- Stefanie: Also, in der Biologie, das hat nur dazu beigetragen, weil wir Humanbiologie durchgenommen haben, und das brauche ich in

meiner Ausbildung auch. Deshalb hat das auch dazu beigetragen, noch zu sehen, was noch darin vorkommt. So richtig auf den Geschmack hat mich das wohl nicht gebracht, nein.

L: Julia auch nicht?

Julia: Nein, weniger. Wir waren im BIZ, und da wurde das alles noch mal verstärkt. Wir sind mit der Lehrerin hingegangen und haben uns alle da noch mal informiert, und so wurde das noch mal angeregt. Da hat jeder nochmals Zeit gehabt zu gucken, wo er sich wahrscheinlich am wohlsten fühlt.

L: Wann war das? Jetzt, Anfang der Zehnten?

S: Ja!

L: Vor Eurem Berufspraktikum?

S: Vor kurzem!

L: Ach, jetzt erst! Gut! Das ist jetzt die letzte Gruppe: Ich wüßte gerne noch etwas zum Thema Mädchen und Jungen vorwiegend auf den Chemieunterricht bezogen.

Aber, jetzt erst mal ganz allgemein: Meint Ihr, daß es Fächer gibt, die Jungen mehr liegen als Mädchen?

Melanie: Also, ich weiß nicht, ob es jetzt unbedingt Fächer sind, aber so Teile wie z.B. jetzt in Mathe, als wir Kegel- und Prismaberechnungen und so was hatten. Alle Aufgaben im Buch bezogen sich z.B. auf Dachdecken oder Drahtziehen oder so was. Das ist halt auch was, wo ich mir denke, wenn ich das durchlese, daß es mich doch nicht interessiert, wieviel Kacheln ich brauche, um ein Dach zu decken, weil ich das eh nie in meinem Leben machen möchte. Und das waren wirklich nur so Aufgaben, und da habe ich mir auch gedacht: „Also, das ist echt ein Jungen-Mathe!“

Stefanie: Also, ich sage mal ganz grob, daß Mathe vielen Jungen mehr liegt als mir. Weil ich auch so die Null in Mathe bin, ja. Und die Jungen gucken sich das an, schlagen das Buch auf: „Ah, das ist voll easy!“ Und wenn ich dann eine Frage stelle, dann heißt es: „Sag mal, kannst Du das nicht?“ oder so. Oder es dauert auch lange, bis ich etwas verstanden habe. Also, bei Jungen, die gucken sich das an, und der Lehrer kommt und sagt: „Ja, das mal das und dann Quadrat durch X.“ Und die verstehen das sofort und auch Physik und Chemie, vor allem Physik und Chemie. Da können Sie sich mal bei uns in der Klasse umgucken bei Mädchen, das ist ein Witz, ja. Das ist wirklich ... Die Katharina ist einzigste, die in Chemie und Physik einigermaßen was versteht. Weil wir alle dasitzen, hören uns das an; es wird durch die Theorie gesprintet, nicht angehalten und naja, also, das war zumindest mal und jetzt im Moment ...

L: Du erlebst Mathematik, Physik und Chemie sehr jungen ...

Stefanie: Naja, in Mathe stehe ich im Moment auf Fünf, ja, o.k. Vier. Physik und Chemie Drei, keine Probleme, aber das ist nicht so, daß ... Also, ich verstehe schon was, aber nicht alles.

Katharina: Ich denke, das hat voll viel was mit dem Interessengebiet zu tun. Also, es gibt ja bestimmt auch Mädchen, die sich dafür

interessieren, und es gibt genauso auch Jungen, die sich nicht für Naturwissenschaften interessieren, die sich auch eher für Sprachen interessieren. Das hat also was mit dem Interessengebiet zu tun.

L: Glaubst Du, daß das eher Fächer sind, wo die Jungen ihre Interessen haben? Oder gibt es Fächer, wo man sagen kann, das ist mehr eine Sache für Jungen als für Mädchen?

Katharina: Man sieht das ja schon. Also, wenn man sich anguckt, wie viele Kurse Mathe, Physik, Chemie von Jungen belegt werden. Da ist eigentlich schon die Mehrheit Jungen, aber es gibt halt auch Mädchen, die sich dafür interessieren.

Julia: Also, ich denke, bei den Mädchen ist es eher so, daß sie in Sprachen begabt sind, vielleicht Biologie oder so, und die Jungen können besser Physik, Chemie, Mathe. Natürlich gibt es auch Mädchen, die das besser verstehen und Jungen Sprachen. Aber, was ich so merke im Unterricht, das ist wirklich, daß die Mädchen besser die Sprachen Französisch und das ganze können. Und die Jungen können das mit den ganzen Formeln, das haben sie schon im Kopf und holen das nur immer vor, wenn ein Lehrer danach fragt.

L: Die Erfahrung hast Du so gemacht?

Julia: Ja!

L: Anna, glaubst Du, daß es eher Fächer für Jungen gibt und Fächer für Mädchen?

Anna: Also, ich meine generell könnte man das schon sagen, aber es gibt halt von beiden Seiten immer wieder Ausnahmen.

L: Kennt Ihr Erlebnisse aus dem Chemieunterricht, in denen diese Unterschiede zwischen Mädchen und Jungen deutlich werden. Du sagtest eben Formeln, Julia.

Julia: Also, Formeln können sie, glaube ich, viel besser. Aber wir fragen immer nach: „Wie kann man sich das vorstellen?“ und fragen unsere Nachbarn: „Also, wie ist das denn jetzt?“ Und dann beschreiben wir alles: „Stelle Dir vor, das ist ein Apfel, und die Schale ist jetzt die äußerste Schale.“ Wenn die Jungen hören: „Das ist Natur!“, da können sie sich das vielleicht auch vorstellen, oder die brauchen das vielleicht gar nicht. Und die ganzen Formeln, die sind ihnen sowieso gleich klar.

L: Ganz beeindruckt!

Stefanie: Oder auch bei Versuchen, da sind Mädchen viel vorsichtiger als Jungen. Wenn ich sehe, wie die Jungen dann diesen Brenner nehmen und quer durch die Gegend fuchteln und hinstellen und anfangen! Ich bin da immer ein bißchen vorsichtiger. Ich nehme das dann immer lieber so und stelle es dann hin. Oder wenn wir Versuche vor der Klasse machen oder so, da sind Mädchen manchmal ein bißchen hippelliger. Also, irgendwie ist das so, das ist mir früher aufgefallen, daß Jungen immer ganz selbstsicher an die Sache rangehen: „Ja, das macht man so und so.“ Ja, das ist mir öfters schon mal aufgefallen.

Melanie: Das ist auch oft so, wenn irgendwie etwas zusammengeschüttet

wird, und das wird dann z.B. lila oder so etwas, dann sitze ich da und denke: „Ah, schön, das ist lila geworden.“ Alle Jungen wissen dann immer gleich, wie sich das gemischt hat und daß die Atome jetzt so und so geworden sind. Alles was ich denke ist: „Echt, schöne Farbe!“

Anna: Ja, das stimmt. Also, ich kann mich noch zurückerinnern an ein Experiment mit Wasserstoff und noch so einen roten Stoff, der einfach oben blieb wegen der Dichte, die irgendwie, ich sage jetzt einfach mal, anhand von kleinen und großen Kugeln erklärt wurde. Also, mich haben die Kugeln eigentlich weniger interessiert. Ich habe eigentlich nur gedacht, ob ich so etwas kaufen könnte, z.B. um es in mein Zimmer zu stellen. Also, kommen wir nochmals darauf zurück, das stimmt schon irgendwo. Vielleicht verträumt man dadurch auch einen Teil vom Unterricht, und staunt einfach nur, daß es so etwas gibt.

L: Gibt es denn Dinge im Chemieunterricht, die Mädchen besser können als Jungen?

S: Es gibt ja nicht nur Jungen, die das alles verstehen. Es gibt in manchen Klassen vielleicht auch Mädchen, die das verstehen können. Aber so generell wüßte ich jetzt nichts, aber es baut sich ja alles auf.

L: Ja, z.B. Referate oder so.

Stefanie: Vielleicht, wenn es um das Gestalten von Plakaten geht oder darum, Collagen herzustellen. Da sind Mädchen meistens einfallsreicher. Weil vielen Jungen irgendwie die Phantasie fehlt. Die sitzen da und bappen da mal was drauf, und dann war es das. Und wir strengen uns eben an, ja!

L: Ihr habt auch Sinn für das Schöne. Darf ich es so sagen?

Stefanie: Ja, weil die eben nur die Theorie sehen, und wir sehen eben das mit den Farben dahinter.

L: Schön, gut! Jetzt noch eine letzte Frage: Glaubt Ihr, daß eine zeitweise Trennung von Jungen und Mädchen im Chemieunterricht eine gute - eine sinnvolle - Sache ist? - Katharina war die erste!

Katharina: Ja, teilweise schon, vielleicht am Anfang. Aber ich würde jetzt nicht eine spezifische Trennung machen, sondern die Gruppen einfach kleiner, so daß man vielleicht besser arbeiten kann. Ich würde jetzt nicht unbedingt Jungen und Mädchen trennen. Ich meine, man kann sich ja auch gegenseitig helfen. Die Jungen können ja auch den Mädchen etwas erklären, oder wenn die Mädchen das verstehen, können die Mädchen den Jungen das erklären. Also, ich denke nicht, daß es da so viele Unterschiede gibt.

Julia: Also, ich finde eigentlich Kurse besser als so einen Unterricht, wo die ganze Klasse zusammen ist. Weil es bei Kursen so ist, daß es da Grundkurse gibt und solche für die, die schon alles verstanden haben. Das wäre vielleicht erstmal ganz wichtig.

L: Also leistungsdifferenzierend.

Julia: Ja!

- Anna: Also, das einzige Mal, als wir in Gruppen eingeteilt wurden, damals, als Jungen und Mädchen getrennt wurden, da lag es daran, daß wir eine kleinere Gruppe waren. Das habe ich dann auch gemerkt in der zweiten Stunde, als dann die anderen dazu kamen, und als wir dazu kamen, da waren wir eine viel größere Gruppe, und da war schon eine viel größere Unruhe im Raum. Und auch dieser Geräuschpegel im Hintergrund, das hat dann schon öfters gestört. Aber, ich glaube schon, kleinere Gruppen - Jungen und Mädchen, das muß nicht unbedingt sein.
- Melanie: Ja, also, ich denke, na, klar, nicht jede Stunde, aber es ist halt manchmal schon besser, wenn Jungen und Mädchen getrennt sind, d.h., wie wir auch schon gesagt haben, daß die Jungen es meistens früher verstehen. Wenn man dann was fragt, dann kommt dann immer: „Ah, wieso können wir nicht weitermachen?“ und so. Und dann irgendwann hat man auch keine Lust mehr zu fragen, wenn dann immer so ein Kommentar kommt und so etwas. Es ist halt auch schon besser, wenn Jungen und Mädchen getrennt sind.
- Anna: Also, ja, mit den Gruppen, ich finde, es ist schon eine gute Idee, die Klassen voneinander zu trennen, dann kennt man vielleicht auch andere Gruppen. Das mit den anderen Klassen muß aber nicht sein, wenn man nur die Klasse in kleinere Gruppen einteilt, in die, die generell nicht so gut sind, also keine Einer- oder Zweier- Schüler, sondern die sich auch mal eine Fünf leisten. Das ist so, wenn die dann was nicht verstehen, oder wenn bei denen etwas langsamer zum Verständnis führt, dann heißt es wieder: „Ah, die, das mußte ja kommen, natürlich waren das die ...“ Also, ich glaube, das liegt auch daran.
- L: In einer kleineren Gruppe wäre man so mehr für sich.
- Anna: Ja, man würde sich mehr um den anderen kümmern als in einer großen Gruppe. Da heißt es: „Die anderen machen schon!“ oder „Mehr mache ich doch nicht.“ Weil man sich dann vielleicht aufspielt vor den anderen.
- L: Gut, das war es. Ich bedanke mich sehr.

6.2.3 Gruppeninterview mit Klasse 11

- L: Welche Einstellung haben Sie zum Fach Chemie, welche Meinung?
- Sabine: Ja, ich finde eigentlich das Fach an sich - oder der Bereich Chemie - ist ziemlich interessant. Aber für mich ist es eigentlich so, was bei mir eigentlich bei allen Naturwissenschaften so ist, daß ich unheimlich Probleme habe, da durchzusteigen. Aber interessant finde ich es schon.
- Dorothea: Ja, Chemie interessiert mich so eigentlich voll. Also, als wir das Fach neu gekriegt haben, fand ich es auch noch ganz toll. Aber jetzt ist es so, daß ich es als erstes abgeben möchte, weil ich da einfach so das Gefühl habe, daß ich da überhaupt nicht

- so meine Fragen erklärt kriege und daß es überhaupt nicht so ist, daß es mir etwas bringt.
- Susanne: Ja, ich finde es eigentlich auch sehr interessant, aber im Unterricht wird es halt von manchen Lehrern ziemlich trocken rübergebracht, so daß man nicht viel Experimente macht und daß dann alle nur die theoretische Seite davon sehen.
- Meike: Das finde ich aber nicht. Ich finde schon, daß man ganz schön viele Experimente macht, vor allen Dingen jetzt gerade so. Die letzten Jahren, da fand ich es auch ziemlich langweilig, weil man nie so genau wußte, worum es geht, und das hat einen auch gar nicht so interessiert.
- Hanna: Ich muß sagen, daß es auch sehr auf den Lehrer ankommt. Auf der Schule, auf der ich vorher war, haben wir nie Experimente gemacht. Ich war ein Jahr da, und wir haben einmal ein Experiment gemacht, nur trockenen Chemieunterricht, total uninteressant, kann man vergessen.
- L: Das ist jetzt eigentlich schon meine zweite Frage gewesen. Was hat denn zu dieser Einstellung geführt? Vielleicht sollten wir doch noch einmal auf die Einstellung kommen. Also, Sie haben eher eine frustrierte Einstellung? Habe ich das richtig verstanden?
- S: Ja, vom Unterricht her.
- L: Die Chemie als solche, können Sie die unterscheiden zum Unterricht?
- S: Unterscheiden?
- L: Ist die Chemie dasselbe wie Chemieunterricht?
- S: Nee!
- Susanne: Ja, also, ich würde sagen, in der Forschung und so, da werden ja ganz viele Sachen eher chemikalisch praktisch rausbekommen. Und im Unterricht da geht man halt so durch den Stoff, den man lernen muß, und ja, mehr oder weniger interessant.
- Dorothea: Ja, aber, das kann ja eigentlich auch interessant sein. Man kann ja auch z.B., wie wir letzts mit der Zahnpasta ... Das ist dann auch ein Bezug zum Leben, und dann interessiert es einen auch viel mehr, als wenn man immer nur Formeln, Formeln ... Und dann interessiert einem das auch nicht so, oder man versteht überhaupt nicht den Sinn der Sache.
- Meike: Der ganze Unterricht ist auch viel zu abgehoben. Man kann selber keinen Bezug dazu herstellen, und dann denkt man sich auch: „Ja, was soll ich denn überhaupt damit anfangen?“
- L: Was denken Sie denn, welche Ziele im Chemieunterricht von der Lehrerseite her im Vordergrund stehen?
- Meike: Also, ich denke mal, daß man den Grundstoff vermittelt, den man eigentlich haben sollte, wenn man Chemie als Fach hat. Aber es ist oft so, daß die Lehrer halt andere Vorstellungen davon haben, was die Schüler interessiert und daß dann zwischen Lehrern und Schülern die Kommunikation nicht stimmt.
- Dorothea: Ja, ich habe immer das Gefühl, daß der Lehrplan oder dieser Strukturplan, oder wie der jetzt heißt, der ist da, der muß ab-

gearbeitet werden, egal, Hauptsache das schafft man halt annähernd. Und nicht irgendwie so, daß man jetzt guckt, was man jetzt machen könnte, und was da vielleicht für interessante Gesichtspunkte wären.

Susanne: Ich denke, man sollte vielleicht eher mehr Beziehungen zum praktischen Leben herstellen, weil es ja eigentlich zu allem Beziehungen gibt, sonst würde ja die Chemie nicht gebraucht werden. Wenn man die ein bißchen mehr einleuchtend herstellen würde, wie man sie braucht, dann wäre das alles schon viel besser und auch interessanter.

L: Glauben Sie denn, daß die Ziele der Lehrer frei wählbar sind? Oder glauben Sie, daß die Vorschriften die Lehrer einengen?

Sabine: Also, ich denke mal, daß es auch teilweise die Vorschriften sind, daß ja auch dieser Lehrplan irgendwie eingehalten werden muß. Ich denke auch, einige Lehrer würden viel lieber etwas anderes machen, als dann halt gemacht werden muß. Also, ich kann mir schon vorstellen, daß das dann nicht so streng nach Lehrplan laufen würde, wenn es nicht sein müßte.

Meike: Aber es gibt auch trotzdem viele Lehrer, die ja mal - zumindest stundenweise - vom Lehrplan abweichen, wenn sie irgendwelche Wünsche von den Schülern bekommen. Wenn ein Schüler sagt: „Das würde mich mal interessieren, können wir mal darüber sprechen?“, dann gibt es auch viele Lehrer, die das dann machen.

Hanna: Ja, das wollte ich eben auch sagen. Ich denke, es kommt darauf an, was die Lehrer daraus machen. Die müssen das halt irgendwie so unterrichten, daß es die Schüler interessiert ... Ich denke, aus irgend einem interessanten Thema irgend etwas raussuchen für die Schüler.

L: Also, Sie haben den Verdacht, daß es dann doch nicht die Vorschriften wären.

Dorothea: Es kommt darauf an. Also, es gibt ja mehrere Chemielehrer hier, und ich hatte schon viele verschiedene, da habe ich ja auch gesehen, was man daraus machen kann. Bei meiner ersten Lehrerin habe ich noch total durchgeblickt, und beim zweiten Lehrer, den ich drei Jahre lang hatte, da ist mir total der Bezug abhanden gekommen. Die haben ja beide die gleichen Pläne gehabt, und von daher meine ich schon, daß es auch vom Lehrer abhängt.

Susanne: Ja, also, ich hatte, seit ich Chemie habe, immer ziemlich viel Lehrerwechsel, und da hatten wir wieder drei Wochen den einen und zwei Wochen den anderen, und dann wieder den, also immer abwechselnd. Da hatte man schon gar keine Lust mehr drauf, weil man sich immer wieder auf den neuen Lehrer und das neue Unterrichtsprinzip einstellen mußte. Und das klappt dann halt nicht so schnell, wenn man wechselt.

Sabine: Ja, ich wollte auch, um auf Dorothea zurückzukommen, sagen, daß das bei mir genauso war. Weil wir in einer Klasse waren, hatte ich halt auch dieselben Lehrer. Bei mir kam es

dann auch genauso. Das eine Jahr lang bei der Lehrerin, da habe ich auch ganz gut durchgeblickt und so, und dann halt drei Jahre bei dem anderen Lehrer, da habe ich dann auch einfach den Faden verloren.

L: Schade, weil man überlegen muß, ob es wirklich nur am Lehrer lag oder vielleicht am Stoff, der in der 9., 10. Klasse gemacht wird.

Sabine: Sicher auch, aber ich denke, es liegt auch sehr am Lehrer.

Dorothea: Ja, nicht nur am Stoff. Wenn ich z.B. da sitze, ich habe mich extra in die erste Reihe gesetzt, damit ich mal was mitkriege und versuche echt krampfhaft aufzupassen, und es ist einfach so viel Lärm in der Klasse und so ein Geräuschpegel, und der Lehrer erklärt dann vielleicht noch nicht mal gut und so, daß man da einfach nicht mithalten kann, auch selbst, wenn man richtig wollte. Das geht dann einfach überhaupt nicht. Und ich glaube, das hat dann nicht mehr was mit dem Stoff zu tun, sondern da muß man erst einmal Ruhe schaffen. Wenn man sagt, man verstehe überhaupt nichts, dann heißt es: „Ja, Pech!“ Dann kann man auch nicht gerade besser lernen.

L: Eine Frage: Gibt es Chemiestunden, an die Sie sich noch besonders erinnern?

Dorothea: Ja, halt immer, wenn wir so ein Experiment gemacht haben wie z.B. mit dem Weindestillieren. Ich weiß jetzt nicht mehr, bei wem das war, aber daran kann ich mich noch gut erinnern. Wo ich dann auch echt mal was gemerkt habe und wo mir auch durch das Experiment jetzt Zusammenhänge klar wurden.

Meike: Spektakuläre Instrumente, wo man irgendwie einen Luftballon mit irgendwelchen Gasen gefüllt hat ..., und dann ist der an der Decke irgendwie geplatzt, dann gab das eine Stichflamme. Wie gesagt, das prägt man sich dann gut ein, und dann kann man das Drumherum ein bißchen besser lernen.

Sabine: Ja, bei mir waren es halt auch die spektakulären Experimente. Wir haben einmal mit Wasserstoff gearbeitet, also flüssig halt, und das war ganz interessant und so - oder mit Stickstoff. Oder so Sachen auch, die man alltäglich erlebt, was dann irgendwie einen Bezug hat wie Zahnpasta z.B. wenn man Zahnpasta untersucht, und was darin ist. Das hat sich mir eigentlich auch eingeprägt.

Susanne: Manchmal nach der Stunde oder am Ende der Stunde, wenn noch ein bißchen Zeit war, dann hatten manche aus der Klasse noch irgendwelche Ideen, was man noch so verbrennen könnte, oder was sonst noch für ein Experiment nötig wäre. Und die Experimente, die waren eigentlich auch immer sehr interessant, weil sich da dann die ganze Klasse für interessiert hat.

L: Etwas, das abseits vom normalen Stoff gelegen hat?

Susanne: Ja!

L: Hanna, haben Sie noch eine Erinnerung?

- Hanna: Nein, eigentlich nichts Besonderes. Halt auch solche Sachen wie mit dem Luftballon, wie er durch die Luft geflogen ist und so etwas.
- L: Glauben Sie, daß Sie in Chemie schlechtere Noten haben als im Schnitt in den anderen Fächern?
- S: Jetzt naturwissenschaftlich oder insgesamt?
- L: Ja, sagen Sie ruhig ausführlich, ob es jetzt speziell die Chemie ist oder auch andere Naturwissenschaften.
- Meike: Also, in den anderen Naturwissenschaften ist es eigentlich dasselbe, wenn man in einer Naturwissenschaft durchblickt, dann macht man es in den anderen eigentlich auch. Denn es hängt ja doch alles irgendwie zusammen. Dann wird man auf die Chemie verwiesen, dann auf die Physik verwiesen, und insgesamt ist es eigentlich ein bißchen schlechter als in den anderen Fächern, aber alle anderen nicht so.
- L: Und bei Ihnen persönlich?
- Meike: Bei mir persönlich ist es ein kleines bißchen schlechter.
- L: Susanne!
- Susanne: Ich finde nicht, daß, wenn man in einer Naturwissenschaft durchblickt, daß man dann gleich in allen ziemlich viel weiß. Aber es hängt auch immer sehr davon ab, denn, wenn man jetzt in Chemie einen Lehrer hat, bei dem es ziemlich langweilig ist, und wo es keinen Spaß macht, aber dafür in Bio einen ganz tollen Lehrer, dann macht Biologie natürlich Spaß. Dann hat man auch mehr Motivation dafür, etwas zu tun. Weil man sich bei Chemie denkt: „Ah, jetzt habe ich ja wieder Chemie, und das macht ja eh keinen Spaß.“
- L: Da nehmen Sie die schlechte Note auch in Kauf?
- Susanne: Ja, wenn man z.B. feststellt, daß man sechs Wochen lang für ein Referat arbeitet und wirklich sehr hart daran arbeitet und dann nach dem Vortrag, der eigentlich ganz gut war, nur ein kleines Plus kriegt, weil dem Lehrer das nicht so gefällt, dann ist das auch nicht gerade gut für die Motivation.
- L: Das ist klar, aber nicht nur in Naturwissenschaft.
- Susanne: Ja!
- L: Empfinden Sie Ihre Noten als schlechter in diesen Fächern Physik, Chemie ...
- Susanne: Nee, eigentlich nicht. Also, es war halt in Chemie mal wegen dem Lehrer.
- Hanna: Bei mir ist das so: Ich komme aus Hamburg und dort gibt man Chemie erst ab der 9. Klasse. Ich war erst in der 8., da kam ich nach Frankfurt und hatte dann am Anfang ziemliche Probleme, weil das Jahr dann eben doch fehlte. Ich mußte ziemlich viel nachholen, dadurch war ich dann auch schlechter. Jetzt geht es eigentlich, aber auch durch das Nachholen ... Wenn man den Stoff immer nur in sich hineinpaukt und überhaupt keine Experimente macht, dadurch habe ich dann auch ein bißchen den Bezug dazu verloren.
- L: Also, bei Ihnen sind die Noten schlechter als in anderen Fä-

chern?

Hanna: Nein, nicht entscheidend, aber es bringt mir zum Teil wenig Spaß.

Sabine: Also, bei mir ist das in Chemie halt eigentlich genauso wie in den anderen Naturwissenschaftlichen bis auf Bio, Mathe, Physik und so, da steige ich halt nicht so durch, da bin ich wohl nicht so der Typ für. Bio finde ich ein bißchen anders, o.k., da kommt halt auch teilweise Chemie drin vor, aber nicht so viel, und das geht dann noch. Aber so von den Noten her ist Chemie eigentlich auch mit das schlechteste Fach bei mir.

Dorothea: Ja, bei mir auch. Also, ich habe ganz klar Physik als schlechtestes und halt Mathe noch. Aber Mathe muß ich weitermachen, weil ich die Kombination so habe. Und dann denke ich mir auch, also, das sind beide meinen schlechtesten Fächer, da gebe ich halt Physik und Chemie ab. Obwohl ich es eigentlich schade fände, weil ich z.B. Chemie eigentlich interessanter finde als Bio. Nur habe ich jetzt halt in Bio bessere Voraussetzungen, da könnte ich vielleicht mehr erreichen als jetzt in Chemie, und deswegen würde ich es halt eher so sehen.

L: Zu den weiteren Wünschen für die Oberstufe komme ich auch noch gleich. Jetzt noch eine Frage: Sie haben mir jetzt Ihre Einschätzung und Ihre Noten gesagt. Wie ist das denn, glauben Sie, daß allgemein die Noten in Chemie schlechter sind als in anderen Fächern?

Meike: Ich finde, daß kann man nicht so generell sagen. Es gibt wirklich Leute, die sind in Naturwissenschaften, auch Chemie, viel besser als in anderen Fächern. Es ist ganz unterschiedlich.

Sabine: Also, ich finde auch, es kommt dann unbedingt auf die einzelne Person drauf an. Weil ich auch Leute kenne, die sich in Physik, Chemie, Mathe total gut auskennen, und dafür sind halt andere da, die dann halt eher künstlerisch-musisch begabt sind oder sprachlich halt. Also, ich denke, das kommt unbedingt auf die einzelne Person drauf an.

Dorothea: Wenn ich so sage, ich gebe dann Chemie als erstes ab, begegne ich ganz vielen, die bei der Frage, was sie als erstes abgeben sagen: „Ja, natürlich Chemie.“ Das habe ich schon oft mitgekriegt.

Hanna: Bei mir war es eigentlich so: Nach der 10. habe ich erst einmal gedacht: „Also, jetzt gebe ich Chemie ab.“ Weil mir dieser Lehrer irgendwie allen Spaß an Chemie verdorben hat. Und jetzt im Moment, also, ich habe auch Bio-Leistung, macht es mir auch wieder Spaß. Und dann bin ich schon am überlegen, ob ich überhaupt irgend etwas abgeben soll.

L: Mein nächste Frage ist schon fast zum großen Teil beantwortet. Welche Rolle spielen Lehrerinnen und Lehrer, jetzt unabhängig von der Chemie, bei der Entscheidung über die Leistungskursfächer? Richten Sie sich, wenn Sie jetzt Ihre Leistungskurse wählen, sehr nach den Lehrern, die diese Kurse erteilen?

- Sabine: Gut, bei uns war es so: Wir haben ja vor der 11. Klasse nicht gewußt, welcher Lehrer was macht. Also, ich habe Musik/Bio-Leistung, und ich denke mal, wenn ich gewußt hätte, welcher Lehrer das jetzt macht, dann ich hätte ich mich schon danach gerichtet. Ich wollte mich eigentlich zwischen Musik und Englisch entscheiden, und wenn ich jetzt gewußt hätte, welcher Lehrer Musik macht und welcher Englisch macht, dann hätte ich ... Es kommt auch auf den Lehrer drauf an, auf alle Fälle!
- Susanne: Also, ich war ja vorher auf einer anderen Schule, und da stand es schon fest, wer was macht. Ich wollte halt schon Französisch machen, und da habe ich die Schule gewechselt. Nicht nur deshalb, aber auch wegen diesem Lehrer in Französisch. Da hätte ich mir dann überlegt, ob ich nicht vielleicht in einen Grundkurs zu einer besseren Lehrerin gehe, wo man vielleicht bessere Chancen hat, was zu lernen als bei dem ... daß man dann irgendein anderes Leistungsfach noch nimmt.
- L: Das Fach war so wichtig, daß Sie dafür die Schule gewechselt haben?
- Susanne: Nicht nur deshalb, aber sicher auch.
- Meike: Ja, also, hätte ich gewußt ... Also, ich hätte, glaube ich auch, andere Fächer gewählt; z.B. in Bio, da ist sehr viel auch vom Lehrer abhängig.
- Dorothea: Also, ich hätte auf alle Fälle Deutsch/Kunst gemacht, weil das einfach die Sachen sind, die ich als einziges in der Schule kann. Deswegen kommt da für mich eigentlich auch sonst noch nicht so viel in Frage. Aber es ist natürlich dann auch gut, einen guten Lehrer zu haben. Also, wenn gewußt hätte, daß der in Aufsätzen irgendwie nur auf die Rechtschreibung guckt oder so, dann hätte ich mir das auch überlegt, weil das dann natürlich negativ für mich gewesen wäre.(?)
- L: Wollten Sie noch etwas sagen, Susanne?
- Susanne: Ja, also, ich wollte ja eigentlich auch unbedingt Französisch/Bio machen, und da ich das nicht bei diesem einen Lehrer machen wollte, habe ich dann halt die Schule gewechselt.
- L: Also, es ist Ihnen schon wichtig, um welche Fächer es sich für die Leistungskurse handelt. Ist es denn jetzt auch schon so, wenn Sie die Leistungskursfächer wählen, daß Sie das im Hinblick auf den zukünftigen Beruf machen?
- Meike: Nee, eigentlich gar nicht. Jetzt habe ich nur geguckt, wo ich ein gutes Abi machen könnte, aber mit dem Beruf hat das nichts zu tun.
- Sabine: Ja, bei mir eigentlich auch nicht. Ich habe halt auch geguckt, wo ich gut drin bin, halt gute Noten habe, und was mir vielleicht auch Spaß macht. Es muß ja auch irgendwo Spaß machen, sonst hat es ja gar keinen Zweck. Aber im Hinblick auf die Zukunft eigentlich überhaupt nicht.
- Susanne: Ja, also, Bio hat mir eigentlich schon immer Spaß gemacht, und Französisch habe ich halt seit der 5. Klasse, das hat mir

auch sehr viel Spaß gemacht. Aber im Hinblick auf die Zukunft auch eher weniger.

Hanna: Ja, bei mir ist es genauso. Ich habe auch nicht danach gewählt, was ich später machen würde, sondern einfach, was mich interessiert. Ich habe Englisch-Leistung, weil ich jetzt 3 Monate in England war ... Und Bio finde ich auch interessant.

L: Also, es ist doch viel die Neigung, die eine Rolle spielt.

Susanne: Wenn man etwas besonders interessant findet, da überlegt man sich vielleicht auch schon, ob man das vielleicht irgendwann später als Beruf machen möchte. Und die Sachen, die man auf keinen Fall mag, wo man dann auch die Leistungsfächer nicht wählt; was man nicht leiden kann, da wird man sich wahrscheinlich auch keinen Beruf zu aussuchen.

L: Jetzt eine Frage, die ich eigentlich noch gar nicht stellen wollte: Glauben Sie denn, daß Sie einen Beruf wählen würden, wo Sie in der Schule nur ganz wenig zu gehört haben? Also, angenommen Sie hätten mit einmal die Idee, Physik zu studieren und haben noch nie Physik in der Oberstufe gemacht. Können Sie sich das vorstellen?

Sabine: Also, bei mir ist das dann halt mit Physik ein schlechtes Beispiel, ja. Aber ich denke, wenn ich das Gefühl hätte, daß ich das verstehen könnte und daß ich da auch mitkommen würde, und wenn mir das Spaß machen würde, so viel Spaß eben, daß ich das unbedingt machen wollte, dann würde ich das auch machen.

Susanne: Ja, also, das würde ich auch. Wenn ich meine, daß mir das ganz viel Spaß macht, auch wenn ich das z.B. nach der 11. abgebe, und ich es dann irgendwann später studieren möchte, dann muß man sich halt klar machen, daß man da auch ein bißchen mehr arbeiten muß als sonst.

L: Das Vertrauen hätten Sie dann schon zu sich?

Hanna: Ich denke, so lange die Motivation da ist, dafür zu lernen und das alles aufzuarbeiten, auch wenn man in der Schule nicht so viel darüber gelernt hat, klappt das. Die Motivation muß halt da sein.

Dorothea: Nun ja, ich würde das nämlich nicht sagen, weil dadurch, daß ich jetzt so gemerkt habe, also so ziemlich vermittelt kriege: „Ja, das kann ich ja eh nicht.“ würde ich es erst recht nicht studieren. Ich hätte da jetzt nicht so das Selbstvertrauen zu denken: „Ja, also, ich schaffe das bestimmt schon!“ Wenn ich jetzt immer in der Schule schlecht darin war, dann denke ich nicht, daß ich jetzt plötzlich gut darin bin. Höchstens, wenn ich das schon hobbymäßig die ganze Zeit mache, und bin dann halt trotzdem schlecht in der Schule, das ist was anderes.

Meike: Aber, es wäre doch eigentlich blöd, nur auf sein - sagen wir mal - „Wunschstudium“ oder so etwas zu verzichten, nur weil man denkt, daß man in der Schule nicht gut war. Ich glaube, das ist schon ein ganz schöner Unterschied zwischen Schulphysik und dem, was man also dann im Leben praktisch

- macht, wenn man dann Physik studiert hat.
- Dorothea: Ja, schon, aber, wenn Du immer schlecht warst, dann glaube ich, willst Du das auch gar nicht studieren, dann wärest Du ja besser gewesen, wenn Du das studieren wolltest, denke ich. Dann ist man so interessiert, daß man einfach besser ist.
- L: Vielleicht ja.
- Susanne: Es geht ja gerade darum, daß wir das auf einmal studieren wollen, weil wir auf einmal festgestellt haben, daß es uns doch Spaß macht.
- L: Irgendwann muß es passieren! Ja, ich wollte Sie nämlich fragen, ob Sie schon Berufswünsche haben. Und seit wann Sie das schon für sich überlegt haben.
- Meike: Ja, also, ich möchte Schreinerin werden und das seit über 2 Jahren oder so. Ich mache eigentlich nur das Abitur, weil ich dann eine verkürzte Lehrzeit habe.
- Sabine: Ja, vom Berufswunsch her, ist es etwas anderes, als ich wahrscheinlich machen werde. Was ich machen werde, das weiß ich jetzt überhaupt noch nicht. Nur, was ich gerne machen würde, wäre halt so in der Richtung Theater, Musik. Da liegt auch irgendwo meine Begabung und so. Nur habe ich mir halt überlegt, Familie und so weiter, das ist dann nicht so toll. Deswegen weiß ich nicht, was ich dann wirklich machen werde.
- L: Spielt das für Sie jetzt schon eine Rolle, daß Sie überlegen, wie Sie das als Frau in Einklang bringen?
- Sabine: Ich wünsche mir auf alle Fälle eine Familie und auch Kinder, und naja, das geht dann halt nicht so, wenn man am Theater ist.
- Susanne: Also, bei mir ist das nicht so, daß ich überlege von wegen Familie und Kinder, aber ich habe mal überlegt Medizin, weil ich das ziemlich interessant finde. Aber da muß man halt auch ziemlich gute Noten haben und das ist ziemlich schwierig. Und naja, also, ich fände es ganz interessant oder biochemisch, irgend sowas ...
- L: Und seit wann haben Sie diese Vorstellung?
- Susanne: Schon ziemlich lange.
- Hanna: Bei mir ist es so, daß mein Vater Arzt ist und meine Mutter und mein Bruder Medizin studiert. Und ich habe mir immer geschworen, auf keinen Fall irgend etwas mit Medizin zu machen. Jetzt ist es aber so, daß es mich gerade dadurch doch interessiert, und jetzt weiß ich noch nicht.
- L: Und Dorothea?
- Dorothea: Ja, ich wollte eigentlich schon immer Malerin werden oder Kinderbuchautorin und vielleicht auch die Bücher selber gleich malen. Aber ich denke einfach, man muß entweder sehr gut sein und alles, oder man kriegt halt nicht das Geld dafür. Deswegen studiere ich vielleicht auch irgend etwas anderes erst einmal oder mache eine Lehre oder so.
- L: Also, Sie sind noch nicht festgelegt.

- Dorothea: Nein, ich weiß nur die Richtung auf alle Fälle.
- L: Und jetzt wollte ich Sie noch fragen, ob da der Unterricht für diesen Berufswunsch eine Rolle gespielt hat.
- Meike: Der Werkunterricht schon. Ich fand das eigentlich immer ganz klasse, irgendwas mit den Händen zu machen, weil man in so Fächern, wie Deutsch z.B., wo man einfach blöd rumlabert, am Ende eigentlich kein Ergebnis hat. Man hat zwar die ganze Stunde darüber geredet, aber man hat nichts in der Hand, was bei rauskommt. Und ich brauche schon irgendwas, was bei rauskommt, was ich sehen kann und so.
- Sabine: Also, bei mir ist es nicht direkt der Unterricht gewesen, aber halt auch schulisch. Also, dadurch habe ich das eigentlich so entdeckt, daß ich halt hier in der Big Band spiele und auch bei den Musicals mitwirke, und so habe ich eigentlich entdeckt, daß mir das unheimlich liegt.
- L: Also, die Schule hat bei Dir schon eine Rolle gespielt?
- Sabine: Ja, auf alle Fälle.
- Susanne: Eher weniger eigentlich. Also, schon durch den Biologieunterricht, da wird man schon dran interessiert, aber bei mir war es eher das Private. Durch meinen „Knochen“ war ich schon öfters im Krankenhaus und fand es immer total interessant.
- Hanna: Ja, bei mir ist das eigentlich dasselbe. Hauptsächlich durch die Eltern, aber ...
- L: Gut, jetzt komme ich schon zum letzten Teil: der Punkt Jungen und Mädchen. Glauben Sie, daß es Fächer gibt, die Jungen mehr liegen als Mädchen?
- Sabine: Also, bei mir war es immer wieder so, daß ich z.B. in Mathe mitgekriegt habe, daß da die Jungen immer die Vorreiter waren. Natürlich gibt es auch Mädchen, die das alles gut verstehen können, aber hauptsächlich waren es, so wie ich das mitgekriegt habe, immer die Jungen, die da so den Durchblick hatten.
- Susanne: Also, bei uns, das liegt aber wahrscheinlich auch an der Klasse, in der ich war, da gab es sechs Mädchen, die hatten immer überall die guten Noten und überall alles wunderbar. Und ein Junge, das war bei dem total auffällig, der hatte in Sprachen und so schlechte Noten und dafür Physik, Chemie, Mathe, Bio nur Einser. Das fällt dann halt schon auf, aber sonst denke ich nicht, daß es so kraß ist.
- Dorothea: Die Sabine und ich waren ja in einer Klasse. Da war eine Schülerin, von der ich denke, daß sie echt überall genausogut ist wie jetzt Mathe-Jungen oder noch besser. Nur lassen die Jungen das manchmal mehr raushängen. Wenn man z.B. mal so vorsichtig fragt: „Wie geht das denn?“, dann kommt patsch: „Ja, also weißt Du das nicht?“ Und dann traut man sich ja auch irgendwie überhaupt nicht mehr, weil die dann so eine große Klappe haben, genau wie beim Fußball. Also, ich würde eigentlich voll gern Fußball spielen, nur spielen die halt schon von klein auf und so, und wenn man da mal fragt, und

- dann kommt gleich ... (Fingerschnipsen).
- L: Sie lassen sich also wirklich einschüchtern.
- Dorothea: Es ist nicht so ... Also, es ist echt schwierig. Es hat nicht so viel mit Einschüchtern zu tun, sondern damit, daß man da eigentlich gar nicht so gut hochkommt.
- L: Haben Sie Erfahrungen, oder bzw. glauben Sie, daß es Fächer gibt, die eher Jungenfächer sind?
- Meike: In den Fremdsprachen sind die Jungen und die Mädchen eigentlich fast genausogut. Also, da gibt es eher Jungen bei uns jetzt z.B. in Latein ... Aber ansonsten denke ich eigentlich nicht, daß es da große Unterschiede gibt.
- Hanna: Also, ich finde den Unterschied, z.B. zwischen Latein und Französisch, ziemlich kraß. Bei uns z.B. im Französischleistungskurs sind wir nur Mädchen, keine Jungen. Jungen machen eher, wenn es um die Wahl der Leistungsfächer geht, Naturwissenschaften. Aber das ist vielleicht auch, weil ... Wer will schon als einziger Junge in einen Kurs mit ganz vielen Mädchen rein? Und das ist dann halt praktisch so ein bißchen vorbestimmt ...
- L: So negativ ... "Also, da möchte ich nicht hin, also muß ich woanders hin."
- Hanna: Ja, zum Teil.
- Meike: Ich muß sagen, wir haben in Mathe, und jetzt auch in Chemie, fast einen reinen Mädchenkurs. In Mathe, da haben wir auch zwei Jungen und in Chemie ja auch.
- L: Das sind aber Grundkurse.
- Meike: Ja, das sind Grundkurse. Und ich finde, das macht das Lernen eigentlich auch angenehmer. Also, es ist nicht so stressig, weil man sich auch mehr zu fragen traut. Wenn das nur ein Mädchenkurs ist, dann ist das auch angenehmer für mich. Wenn Jungen dabei sind, die meistens schon alles wissen oder tun, als ob sie alles wüßten, und wenn dann der Lehrer eh auch noch auf die Jungen hört, da haben die Mädchen dann eben verloren.
- L: Glauben Sie, daß die Lehrer mehr auf Jungen hören, jetzt speziell im naturwissenschaftlichen Unterricht?
- S: Ja!
- Susanne: Ich würde sagen, es kommt ziemlich stark auf die Lehrer an. Da gibt es solche Leute, die sich ihre Lieblingsschüler raussuchen, egal ob Junge oder Mädchen, die haben dann halt ihre besseren Chancen. Und die kriegen immer, wenn die Möglichkeit besteht, ein Referat zu machen, sofort das Referat zugeteilt, obwohl sie ja eh schon eine gute Noten haben und das eigentlich gar nicht nötig hätten.
- L: Sie meinen, das ist mehr eine persönlich Sache als geschlechtsbedingt?
- Susanne: Also, es hängt sehr von der Person ab.
- Dorothea: Wenn bsw. ein bestimmter Junge schon bekannt dafür ist, daß er ganz gut ist in Mathe z.B. und man selber weiß, daß man

schlecht ist und der Lehrer das auch weiß, wenn man dann sagt: „Da ist doch vielleicht was falsch an der Tafel!“, dann heißt es „Ach, quatsch!“, selbst wenn der Junge das eben selber gesagt hat. Dann wird da eben überhaupt nicht drauf geachtet, daß auch welche, die nicht so gut sind, gefördert werden oder auch mal mehr auf die gehört wird oder vielleicht mal geguckt wird, was die für Fragen haben, sondern der Junge, der dann sehr gut ist, oder ziemlich, der sagt dann: „Das ist so und so!“, und dann ist das halt so.

L: Also, Sie meinen jetzt zumindest in der Oberstufe sind die Naturwissenschaften eher die Fächer für die Jungen?

Dorothea: Also, ich würde das auf keinen Fall sagen, z.B. in Bio-Leistung sind wir auch mehr Mädchen als Jungen. In Physik sind eindeutig mehr Jungen. Ich weiß jetzt nicht, wie es im Chemieleistungskurs ist, aber ...

Sabine: Also, ich bin auch im Bio-Leistungskurs, da sind wir mehr Mädchen. Aber Physik z.B. oder auch Mathe, da denke ich auch, daß dort die Jungen irgendwie engagierter sind.

L: Gibt es denn Erlebnisse aus dem Chemieunterricht, in denen Ihnen klar wurde, daß Jungen und Mädchen unterschiedlich behandelt werden? Sie haben vorhin gesagt, die Jungen seien immer gleich so vorlaut. Haben Sie auch noch andere Erfahrungen gemacht?

Susanne: Also, bei uns waren es weniger Jungen und Mädchen als bestimmte Personen. Wir hatten einen, das war zufällig ein Junge, aber ich glaube nicht, daß es damit was zu tun hatte. Er interessierte sich halt total für Physik, Chemie und Mathe, und der wußte dann halt immer schon alles, weil er alle möglichen Bücher darüber gelesen hatte. Er hat dann auch immer angefangen, seine Vorträge darüber zu halten, und unsere Lehrerin war immer ganz begeistert.

L: Ist Ihnen noch etwas in Erinnerung, vom Experimentieren zum Beispiel?

Meike: Ich finde, da sind die Mädchen eigentlich eher schlimmer, weil sie immer alles selber machen wollen. Ich sehe es ja auch bei uns. Ich bin jetzt momentan in einer ganz furchtbaren Gruppe, finde ich eigentlich. Die Leute sind ja so ganz nett, also mit denen ich in der Experimentiergruppe bin, aber dann heißt es: „Ja, das will ich aber machen!“ und „Ich will das machen!“ Ich glaube, da sind Junges kompromißbereiter und schauen eher mal zu.

L: Und jetzt noch eine letzte Frage: Glauben Sie, daß eine zeitweise Trennung von Mädchen und Jungen in dem Chemieunterricht sinnvoll ist?

Dorothea: Auf alle Fälle würde ich sagen. Ich meine, da sind ja jetzt nicht so viele Jungen in dem Kurs, aber früher, wenn ich mir da so die Mittelstufe angucke, wenn da Jungen und Mädchen getrennt gewesen wären, hätte es ziemlich viel gebracht, schätze ich mal. Erstmal, weil es dann eine kleinere Gruppe ist, aber

- auch, weil dann vielleicht mehr auf die Leute eingegangen wird, als wenn immer so ein paar vorne sitzen und dann den Unterricht machen.
- Sabine: Ja, finde ich auf alle Fälle auch, natürlich nur zeitweise, weil ich finde, daß auch Chemieunterricht, oder was auch immer für ein Unterricht, mit Jungen und Mädchen zusammen gemacht werden sollte. Aber zeitweise, dann halt für einzelne Themen z.B. immer mal eine Stunde getrennt, fände ich auch nicht schlecht. Damals habe ich auch so in der Klasse mitgekriegt, daß halt öfters die Jungen die lautereren waren und immer alles wußten - oder viel - und da wäre das sicherlich mal ganz gut gewesen. Der Lehrer hätte dann eben einfach auf die einzelnen Leute oder auf die Mädchen bzw. auf die Jungen besser eingehen können.
- Susanne: Also, jetzt so in der Oberstufe würde ich das nicht mehr sagen, aber in der Mittelstufe, 8. bis 10. Klasse, wo man halt Chemie hat, da kommt es, denke ich, sehr auf den Klassenverband an. Wenn die Jungen und Mädchen eh schon so gut zusammenarbeiten, dann denke ich, ist es nicht nötig. Aber es gibt ja auch Klassen, wo dann auf der rechten Seite die Mädchen und auf der linken Seite die Jungen sitzen, und das war es dann mit der Klasse. Und das ist ja dann praktisch keine Klassenverband mehr.
- L: Aber bringt das denn Vorteile, wenn man die dann getrennt unterrichtet?
- Susanne: Ja, wenn die Jungen z.B. im Chemieunterricht lauter sind und sich die Mädchen nicht so richtig trauen, was zu sagen, dann kriegen die Mädchen mal eine Chance, mehr zu sagen. Und danach, wenn sie zusammengelegt werden, haben die Mädchen auch ein besseres Wissen, und die stilleren trauen sich vielleicht eher, was zu sagen.
- Meike: Ich finde es jetzt eigentlich auch sehr schön, wo wir fast eine reine Mädchenklasse sind, weil es viel entspannter ist. Man kann dasitzen, und es ist wirklich nicht so laut, wie in anderen Fächern, wo die Jungen dabei sind. Also, ich ziehe jetzt so Vergleiche zwischen Physik und Chemie, in Physik bin ich jetzt auch im Leistungskurs, da sind wirklich fast nur Jungen, und da ist ein Geräuschpegel, das gibt es gar nicht.
- L: Sie sind im Leistungskurs Physik?
- Meike: Ja!
- L: Das habe ich gar nicht gewußt. Wie viele Mädchen sind dort?
- Meike: 5 von 20 ungefähr.
- Susanne: Ja, also, ich bin ja auch in dem Physikkurs; ich finde den Unterschied nicht so kraß. Also, in Physik macht es mir auch total viel Spaß, da was zu machen. Aber es liegt vielleicht auch daran, daß wir insgesamt weniger sind als in Chemie jetzt.
- L: Haben Sie Erfahrungen mit getrenntem Unterricht, Hanna?
- Hanna: Ich denke auch, daß es in der Mittelstufe ganz angebracht

wäre, daß sich die Mädchen einfach mehr trauen.

S: Meinen sie jetzt allgemein getrennt oder in Chemie?

L: Also, ich beziehe mich auf Chemie und auf eine zeitweise Trennung.

Dorothea: In Sport z.B. hätte ich mir jetzt im letzten Halbjahr auch total gewünscht, daß wir mal nur Mädchen wären. Ich hatte Basketball, und ich wollte das eigentlich gern lernen, weil ja die Schule dazu da ist, dachte ich immer. Und dann konnten die das alle schon ganz toll und haben uns nie an den Ball gelassen. Dann habe ich das überhaupt nicht gelernt und habe eine total schlechte Note bekommen, und damit ist meine Lust auch so ziemlich vorbei, da im Unterricht irgendwas zu machen.

Susanne: Es ist mir früher, als wir noch in der Klasse Sport hatten, auch aufgefallen, daß die Jungen z.B. bei Basketball ... Ich habe halt nicht auf dem Schulhof in allen Pausen und vor der Schule und nach der Schule Basketball gespielt, und da fällt das halt schon auf. Wenn man da nicht so viel mit dem Sport zu tun hat und das dann mal ausprobiert in der Schule und wenn dann alle sofort wieder an den Ball rennen, die das schon so im Verein machen, dann hat man halt nicht so eine Chance, das zu lernen.

Meike: Ich finde das aber auch wirklich mal wieder sehr lehrerabhängig. Ich bin auch im Fußballkurs, da sind wir auch nur 5 Mädchen, aber das ist kein Problem. Wenn wir Technik machen, das ist sowieso bei allen gleich; und ansonsten wird auch schon auf die Mädchen Rücksicht genommen, also auch von den Jungen, die in dem Kurs drin sind.

L: Das war es, was ich Sie fragen wollte. Ich bedanke mich.

6.3 Dokumentation der statistischen Überprüfung (Kapitel 2)

Statistik 1

```

- - - - Kolmogorov - Smirnov Goodness of Fit Test

    BET_J      Beteiligung Jungen

    Test distribution - Normal                      Mean: 25,39496
                                           Standard Deviation: 21,22264

    Cases: 238

    Most extreme differences
    Absolute      Positive      Negative      K-S Z      2-Tailed P
    ,14633         ,14633         -,11573         2,2574         ,0001

- - - - Kolmogorov - Smirnov Goodness of Fit Test

    BET_M      Beteiligung Mädchen

    Test distribution - Normal                      Mean: 19,60084
                                           Standard Deviation: 13,99624

    Cases: 238

    Most extreme differences
    Absolute      Positive      Negative      K-S Z      2-Tailed P
    ,10536         ,10536         -,08628         1,6254         ,0101

```

Statistik 2

```

t-tests for independent samples of SCHF2 Schulform

    Variable      Number of Cases      Mean      SD      SE of Mean

    BET_GES      Gesamtbeteiligung

    Gymnasium      135      38,1556      21,181      1,823
    Gesamtschule    103      53,9612      35,778      3,525

    Mean Difference = -15,8056

    Levene's Test for Equality of Variances: F= 25,818 P= ,000

    t-test for Equality of Means
    Variances      t-value      df      2-Tail Sig      SE of Diff      95%
                                           CI for Diff

    Equal      -4,25      236      ,000      3,719      (-23,134; -8,478)
    Unequal     -3,98      155,39      ,000      3,969      (-23,647; -7,964)

```

Statistik 3

```

- - - t-tests for paired samples - - -

    Variable      Number of      2-tail
    pairs      Corr      Sig      Mean      SD      SE of Mean

    REL_J      rel. Jungen      236      ,523      ,000      2,8978      2,299      ,150
    REL_M      rel. Mädchen      236      ,523      ,000      2,1722      1,878      ,122

    Paired Differences
    Mean      SD      SE of Mean      t-value      df      2-tail Sig
    ,7257      2,073      ,135      5,38      235      ,000
    95% CI      (,460; ,992)

```

Statistik 4

----- O N E W A Y -----

Variable REL_M rel. Beteiligung Mädchen
By Variable KL Klassenstufe

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level ,05
Harmonic Mean Cell size = 78,8451

The actual range used is the listed RANGE * ,2113
with the following value(s) for RANGE:

Step 2 3
RANGE 2,79 2,94

- No two groups are significantly different at the ,050 level

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Statistik 5

Variable REL_J rel. Beteiligung Jungen
By Variable KL Klassenstufe

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level ,05
Harmonic Mean Cell size = 78,0535

The actual range used is the listed RANGE * ,2549
with the following value(s) for RANGE:

Step 2 3
RANGE 2,79 2,94

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

Mean	KL
2,1733	Grp10
3,1866	Grp 8 *
3,2988	Grp 9 *

Homogeneous Subsets (highest and lowest means are not significantly different)

Subset 1

Group	Grp10
Mean	2,1733

Statistik 6

Mädchen-Jungen Differenz in der Beteiligung für die Klasse 8:

--- t-tests for paired samples ---

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
REL_J rel. Beteiligung Jungen	71	,557	,000	3,1866	2,351	,279
REL_M rel. Beteiligung Mädchen				2,2038	1,754	,208

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,9829	2,002	,238	4,14	70	,000
95% CI (,509; 1,457)					

Klasse 9:

--- t-tests for paired samples ---

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
REL_J rel. Beteiligung Jungen	88	,434	,000	3,2988	2,680	,286
REL_M rel. Beteiligung Mädchen				2,2546	1,841	,196

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
1,0442	2,509	,267	3,90	87	,000
95% CI (,513; 1,576)					

Statistik 7

t-tests for independent samples of SCHF2 Schulform

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
REL_GES relative Gesamtbeteiligung				
Gymnasium	133	3,9733	2,652	,230
Gesamtsch.	103	6,4861	4,244	,418

Mean Difference = -2,5128

Levene's Test for Equality of Variances: F= 27,063 P= ,000

t-test for Equality of Means					95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	-5,57	234	,000	,451	(-3,402; -1,624)
Unequal	-5,27	161,61	,000	,477	(-3,455; -1,570)

Statistik 8

Test auf Normalverteilung:

- - - - Kolmogorov - Smirnov Goodness of Fit Test

REL_M rel. Mädchen

Test distribution - Normal Mean: 2,1690
Standard Deviation: 1,8702

Cases: 238

Most extreme differences

Absolute	Positive	Negative	K-S Z	2-Tailed P
,17086	,17086	-,12721	2,6359	,0000

- - - - Kolmogorov - Smirnov Goodness of Fit Test

REL_J rel. Jungen

Test distribution - Normal Mean: 2,8978
Standard Deviation: 2,2993

Cases: 236

Most extreme differences

Absolute	Positive	Negative	K-S Z	2-Tailed P
,14833	,14833	-,10378	2,2786	,0001

t-tests for independent samples of SCHF2 Schulform

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
REL_M rel. Mädchen				
Gymnasium	135	1,7502	1,418	,122
Gesamtschule	103	2,7178	2,225	,219

Mean Difference = -,9676

Levene's Test for Equality of Variances: F= 18,274 P= ,000

Statistik 9

t-tests for independent samples of SCHF2 Schulform

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
DIFF Differenz Beteiligung				
Gymnasium	133	-,4741	1,256	,109
Gesamtschule	103	-1,0505	2,769	,273

Mean Difference = ,5765

Levene's Test for Equality of Variances: F= 36,439 P= ,000

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	2,13	234	,034	,270	(,044; 1,109)
Unequal	1,96	134,47	,052	,294	(-,005; 1,158)

Statistik 10

Um die Berechnungsfunktion zu verdeutlichen, werden drei Fallbeispiele ausgeführt.

Fall 1: Die Zahl der Mädchen in der Klasse ist gleich der Zahl der Jungen, die Beteiligung ist jeweils gleichgroß.

Zahl der Mädchen 15
Zahl der Jungen 15
Beteiligung Mädchen 20
Beteiligung Jungen 20

Prozentbeteiligung der Mädchen	$= \frac{20}{40} \div \frac{15}{30} \bullet 100$	Prozentbeteiligung der Jungen	=
$\frac{20}{40} \div \frac{15}{30} \bullet 100$			
	= 100		=
100			

Fall 2: Mädchen zeigen ca 10% geringere Beteiligung, gleiches Klassenverhältnis

Zahl der Mädchen 15
Zahl der Jungen 15
Beteiligung Mädchen 18
Beteiligung Jungen 22

Prozentbeteiligung der Mädchen	$= \frac{18}{40} \div \frac{15}{30} \bullet 100$	Prozentbeteiligung der Jungen	=
$\frac{22}{40} \div \frac{15}{30} \bullet 100$			
= 90		= 110	

Fall 3: Mädchen zeigen gleiche Anzahl an Beteiligungen, sind aber zu ca 10% in der Überzahl

Zahl der Mädchen 17
Zahl der Jungen 13
Beteiligung Mädchen 18
Beteiligung Jungen 22

Prozentbeteiligung der Mädchen	$= \frac{20}{40} \div \frac{17}{30} \bullet 100$	Prozentbeteiligung der Jungen	=
$\frac{20}{40} \div \frac{13}{30} \bullet 100$			
	= 88,2		=
115,3			

Statistik 11

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable		Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_SP	rel. Jungen spontan	236	,705	,000	1,0382	1,321	,086
M_REL_SP	rel. Mädchen spontan				,7878	1,215	,079

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,2504	,979	,064	3,93	235	,000
95% CI (,125; ,376)					

Statistik 12

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable		Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_WO	rel. Jungen "Worte"	236	,609	,000	2,2943	2,066	,134
M_REL_WO	rel. Mädchen "Worte"				1,7099	1,736	,113

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,5844	1,707	,111	5,26	235	,000
95% CI (,365; ,803)					

18 Aug 94 SPSS for MS WINDOWS Release 6.0

Page 5

Statistik 13

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable		Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_SA	rel. Jungen Sätze	236	,463	,000	,6036	,684	,044
M_REL_SA	rel. Mädchen Sätze				,4623	,472	,031

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,1413	,625	,041	3,47	235	,001
95% CI (,061; ,221)					

Statistik 14

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable		Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
DIFF_J_W	Diff. Jungen (Worte-Sätze)	236	,686	,000	1,6907	2,046	,133
DIFF_M_W	Differenz Mädchen (Worte-Sät				1,2476	1,716	,112

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,4431	1,520	,099	4,48	235	,000
95% CI (,248; ,638)					

Statistik 15

Variable M_REL_SP rel. Mädchen spontan
By Variable KL Klassenstufe

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
MEAN(J)-MEAN(I) >= ,8566 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3
RANGE	2,79	2,94

- No two groups are significantly different at the ,050 level

Statistik 16

Variable M_REL_SA rel. Mädchen Sätze
By Variable KL Klassenstufe

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
MEAN(J)-MEAN(I) >= ,3284 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3
RANGE	2,79	2,94

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

			G G G
			r r r
			p p p
			l
			0 8 9
Mean	KL		
,3847	Grp10		
,4138	Grp 8		
,5722	Grp 9	*	*

Statistik 17

Variable J_REL_SP rel. Jungen spontan
By Variable KL Klassenstufe

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
MEAN(J)-MEAN(I) >= ,9101 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3
RANGE	2,79	2,94

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

			G G G
			r r r
			p p p
			l
			0 9 8
Mean	KL		
,7293	Grp10		
,9285	Grp 9		
1,5091	Grp 8	*	*

Statistik 18

spontane Beteiligung in Klasse 8:
- - - t-tests for paired samples - - -

Variable		Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_SP	Jungen spontan	71	,732	,000	1,5091	1,660	,197
M_REL_SP	Mädchen spontan				,9561	1,188	,141

Paired Differences					
Mean	SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,5529	1,132	,134	4,12	70	,000
95% CI (,285, ,821)					

spontane Beteiligung in Klasse 9:

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_SP Jungen spontan	88	,566	,000	,9285	1,131	,121
M_REL_SP Mädchen spontan				,6892	,866	,092

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,2393	,960	,102	2,34	87	,022
95% CI (-,036; ,443)					

spontane Beteiligung Klasse 10 (keine signifikanten Unterschiede):

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_SP Jungen spontan	77	,900	,000	,7293	1,037	,118
M_REL_SP Mädchen spontan				,7454	1,538	,175

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
-,0161	,755	,086	-,19	76	,852
95% CI (-,187; ,155)					

Statistik 19

Beteiligung in Sätzen, Klasse 8:

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_SA Jungen "Sätze"	71	,348	,003	,5745	,599	,071
M_REL_SA Mädchen "Sätze"				,4102	,534	,063

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,1643	,650	,077	2,13	70	,037
95% CI (-,010; ,318)					

Beteiligung in Sätzen, Klasse 9:

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_SA Jungen "Sätze"	88	,512	,000	,7834	,863	,092
M_REL_SA Mädchen "Sätze"				,5722	,513	,055

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,2112	,745	,079	2,66	87	,009
95% CI (-,053; ,369)					

Beteiligung in Sätzen, Klasse 10:

-- t-tests for paired samples --

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_SA Jungen "Sätze"	77	,443	,000	,4249	,438	,050
M_REL_SA Mädchen "Sätze"				,3847	,319	,036

Paired Differences			t-value	df	2-tail Sig
Mean	SD	SE of Mean			
,0401	,412	,047	,86	76	,395
95% CI (-,053; ,134)					

Statistik 20

***** Analysis of Variance -- Design 1 *****

EFFECT .. SCHP2					
Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 0, N = 115 1/2)					
Test Name	Value	Exact F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	,11289	14,82526	2,00	233,00	,000
Hotellings	,12726	14,82526	2,00	233,00	,000
Wilks	,88711	14,82526	2,00	233,00	,000
Roys	,11289				
Note.. F statistics are exact.					

EFFECT .. SCHP2 (Cont.)						
Univariate F-tests with (1/234) D. F.						
Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of F
J_REL_SP	45,64544	364,44715	45,64544	1,55747	29,30749	,000
M_REL_SP	24,08296	322,86129	24,08296	1,37975	17,45459	,000

***** Analysis of Variance -- Design 1 *****

EFFECT .. SCHP2					
Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 0, N = 115 1/2)					
Test Name	Value	Exact F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	,15043	20,62830	2,00	233,00	,000
Hotellings	,17707	20,62830	2,00	233,00	,000
Wilks	,84957	20,62830	2,00	233,00	,000
Roys	,15043				
Note.. F statistics are exact.					

EFFECT .. SCHP2 (Cont.)						
Univariate F-tests with (1/234) D. F.						
Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig.
J_REL_MO	144,79151	858,32081	144,79151	3,66804	39,47383	
M_REL_MO	60,89668	647,19840	60,89668	2,76581	22,01771	

***** Analysis of Variance -- Design 1 *****

EFFECT .. SCHP2					
Multivariate Tests of Significance (S = 1, M = 0, N = 115 1/2)					
Test Name	Value	Exact F	Hypoth. DF	Error DF	Sig. of F
Pillais	,00350	,40867	2,00	233,00	,665
Hotellings	,00351	,40867	2,00	233,00	,665
Wilks	,99650	,40867	2,00	233,00	,665
Roys	,00350				
Note.. F statistics are exact.					

EFFECT .. SCHP2 (Cont.)						
Univariate F-tests with (1/234) D. F.						
Variable	Hypoth. SS	Error SS	Hypoth. MS	Error MS	F	Sig. of
J_REL_SA	,06997	109,75089	,06997	,46902	,14919	,700
M_REL_SA	,18243	52,09130	,18243	,22261	,81951	,366

Statistik 21

-- t-tests for paired samples --

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
REL_J rel. Jungen	68	,537	,000	2,7804	2,321	,281
REL_M rel. Mädchen				1,9667	1,477	,179

Paired Differences			t-value	df	2-tail Sig
Mean	SD	SE of Mean			
,8138	1,971	,239	3,40	67	,001
95% CI (.337; 1,291)					

Statistik 22

```

REL_M      rel. Mädchen

Test distribution - Normal          Mean: 1,9617
                                Standard Deviation: 1,4565

Cases: 70

Most extreme differences
Absolute      Positive      Negative      K-S Z      2-Tailed P
,13865        ,13865        -,12182      1,1600      ,1356

- - - - - Wilcoxon Matched-Pairs Signed-Ranks Test

REL_J      rel. Jungen
with REL_M rel. Mädchen

Mean Rank      Cases
23,06          25 - Ranks (REL_M LT REL_J)
19,21          17 + Ranks (REL_M GT REL_J)
              0  Ties  (REL_M EQ REL_J)
--
              42  Total

Z = -1,5630      2-Tailed P = ,1181

```

Statistik 23

```

***** Analysis of Variance -- design 1 *****

Tests of Significance for LEHRER using UNIQUE sums of squares
Source of Variation      SS      DF      MS      F      Sig of F

WITHIN+RESIDUAL          202493,08      252      803,54
KL                        11542,82        2      5771,41      7,18      ,001
SCHF2                     2950,14        1      2950,14      3,67      ,056
KL BY SCHF2               2632,39        2      1316,20      1,64      ,196

(Model)                   14600,29        5      2920,06      3,63      ,003
(Total)                   217093,37      257      844,72

R-Squared = ,067
Adjusted R-Squared = ,049

- - - - -

***** Analysis of Variance -- design 1 *****

Tests of Significance for S using UNIQUE sums of squares
Source of Variation      SS      DF      MS      F      Sig of F

WITHIN+RESIDUAL          198394,16      252      787,28
KL                        2617,72        2      1308,86      1,66      ,192
SCHF2                     393,09        1      393,09      ,50      ,480
KL BY SCHF2               6773,52        2      3386,76      4,30      ,015

(Model)                   10785,48        5      2157,10      2,74      ,020
(Total)                   209179,64      257      813,93

R-Squared = ,052
Adjusted R-Squared = ,033

- - - - -

```

Statistik 24

Filter: Variable S an Gymnasien;

```

Variable S      Schüler
By Variable KL  Klassenstufe

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
MEAN(J)-MEAN(I) >= 21,8456 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step      2      3
RANGE     2,80  2,94

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

          G G G
          r r r
          P P P
          1
          9 0 8

Mean      KL

12,5469    Grp 9
20,8135    Grp10
33,0600    Grp 8      * *

```

Filter: Variable S an Gesamtschulen:

```

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable S          Schüler
By Variable KL      Klassenstufe

Multiple Range Tests:  Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
MEAN(J)-MEAN(I)  >= 15,9103 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step      2      3
RANGE    2,81  2,96

- No two groups are significantly different at the ,050 level

```

Statistik 25

Filter: Klasse 9

t-tests for independent samples of SCHF2 Schulform

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
S Schüler				
Gymnasium	32	12,5469	19,607	3,466
Gesamtsch.	61	24,2803	24,089	3,084

Mean Difference = -11,7335

Levene's Test for Equality of Variances: F= 7,574 P= ,007

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	-2,37	91	,020	4,947	(-21,561; -1,905)
Unequal	-2,53	75,18	,014	4,640	(-20,978; -2,489)

Statistik 26

Die Variablen sind in der Kategorie „Geschlecht“ jeweils nicht normalverteilt, die U-Tests ergeben keine signifikanten Rangdaten, ebenso

t-tests for independent samples of G Geschlecht

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
LEHRER Lehrer				
weiblich	67	48,7209	26,919	3,289
männlich	191	51,1766	29,821	2,158

Mean Difference = -2,4557

Levene's Test for Equality of Variances: F= 1,256 P= ,263

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	-,59	256	,553	4,132	(-10,594; 5,683)
Unequal	-,62	126,89	,534	3,933	(-10,241; 5,330)

die t-Tests.

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
LS Lehrer/Schüler				
weiblich	67	28,1836	28,175	3,442
männlich	191	25,6267	24,168	1,749

Mean Difference = 2,5569

Levene's Test for Equality of Variances: F= 1,788 P= ,182

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	,71	256	,477	3,587	(-4,508; 9,622)
Unequal	,66	102,10	,509	3,861	(-5,103; 10,217)

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
S Schüler				
weiblich	67	23,0403	26,683	3,260
männlich	191	22,6277	29,216	2,114

Mean Difference = ,4125

Levene's Test for Equality of Variances: F= ,090 P= ,765

t-test for Equality of Means				95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	CI for Diff
Equal	,10	256	,919	4,059 (-7,582; 8,407)
Unequal	,11	125,47	,916	3,885 (-7,279; 8,104)

Statistik 27

Die Variablen sind normalverteilt:

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
DIFF_J_F Differenz Jungen	236	,709	,000	,3188	2,018	,131
DIFF_M_F Differenz Mädchen				,0964	1,644	,107

Paired Differences					
Mean	SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
,2224	1,440	,094	2,37	235	,018
95% CI (-,038; ,407)					

Statistik 28

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable L_M Mädchen UF "Lehrer"
By Variable KL Klassenstufe

Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	2,1603	1,0801	,7072	,4941
Within Groups	235	358,9401	1,5274		
Total	237	361,1004			

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable L_M Mädchen UF "Lehrer"
By Variable KL Klassenstufe

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq ,8739 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3
RANGE	2,79	2,94

- No two groups are significantly different at the ,050 level

```

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable  L_J      Jungen UF "Lehrer"
By Variable KL      Klassenstufe

Analysis of Variance

Source          D.F.      Sum of      Mean
                Squares    Squares
Between Groups    2        23,8707    11,9353
Within Groups   233        600,8029    2,5786
Total            235        624,6736

F      F
Ratio  Prob.
4,6287 ,0107

```

```

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable  L_J      Jungen UF "Lehrer"
By Variable KL      Klassenstufe

Multiple Range Tests:  Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
MEAN(J)-MEAN(I)  >= 1,1355 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step      2      3
RANGE    2,79   2,94

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

              G G G
              r r r
              p p p
              l
              0 8 9

Mean      KL
1,1517    Grp10
1,4560    Grp 8
1,9064    Grp 9      *
```

Statistik 29

Filter Klasse 8, Beteiligung in der Unterrichtsform „Lehrer“

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
L_J Jungen UF "Lehrer"	71	,731	,000	1,4560	1,502	,178
L_M Mädchen UF "Lehrer"				1,0188	1,407	,167

Paired Differences			t-value	df	2-tail Sig
Mean	SD	SE of Mean			
,4372	1,071	,127	3,44	70	,001
95% CI (,184; ,691)					

Filter Klasse 9, Beteiligung in der Unterrichtsform „Lehrer“

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
L_J Jungen UF "Lehrer"	88	,437	,000	1,9064	1,999	,213
L_M Mädchen UF "Lehrer"				1,1852	1,158	,123

Paired Differences			t-value	df	2-tail Sig
Mean	SD	SE of Mean			
,7212	1,820	,194	3,72	87	,000
95% CI (,336; 1,107)					

Statistik 30

*** ANALYSIS OF VARIANCE ***

by LS_M Mädchen UF "L/S"
KL Klassenstufe
SCHF2 Schulform

UNIQUE sums of squares
All effects entered simultaneously

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	79,910	3	26,637	21,463	,000
KL	42,671	2	21,336	17,191	,000
SCHF2	71,934	1	71,934	57,962	,000
2-Way Interactions	53,195	2	26,597	21,431	,000
KL SCHF2	53,195	2	26,597	21,431	,000
Explained	97,180	5	19,436	15,661	,000
Residual	287,926	232	1,241		
Total	385,106	237	1,625		

238 cases were processed.
0 cases (,0 pct) were missing.

Statistik 31

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
DIF_LS_S Diff. UF "L/S"				
Gymnasium	133	-,0933	,731	,063
Gesamtsch.	103	-,4213	1,489	,147

Mean Difference = ,3279

Levene's Test for Equality of Variances: F= 38,839 P= ,000

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	2,22	234	,027	,148	(,037; ,619)
Unequal	2,05	139,86	,042	,160	(,012; ,644)

Statistik 32

```

*** ANALYSIS OF VARIANCE ***

DIF_LS Diff. UF "Lehrer"
by KL Klassenstufe
SCHF2 Schulform

UNIQUE sums of squares
All effects entered simultaneously

Source of Variation      Sum of Squares      DF      Mean Square      F      Sig
of F

Main Effects
  KL      22,821      2      11,410      6,462      ,002
  SCHF2    ,895      1       ,895      ,507      ,477

2-Way Interactions
  KL      20,960      2      10,480      5,935      ,003
  SCHF2    20,960      2      10,480      5,935      ,003

Explained      33,187      5       6,637      3,759      ,003

Residual      406,098      230      1,766

Total      439,285      235      1,869

```

```

*** ANALYSIS OF VARIANCE ***

DIF_LS_S Diff. UF "L/S"
by KL Klassenstufe
SCHF2 Schulform

UNIQUE sums of squares
All effects entered simultaneously

Source of Variation      Sum of Squares      DF      Mean Square      F      Sig
of F

Main Effects
  KL      33,918      3      11,306      10,231      ,000
  SCHF2    27,389      2      13,695      12,393      ,000
  SCHF2    ,070      1       ,070      ,063      ,802

2-Way Interactions
  KL      35,152      2      17,576      15,905      ,000
  SCHF2    35,152      2      17,576      15,905      ,000

Explained      48,780      5       9,756      8,829      ,000

Residual      254,162      230      1,105

Total      302,942      235      1,289

```

Statistik 33

Alle Variablen der Formen „Lehrer“, „L/S“ und S1 sind in jeder der drei Phasen normalverteilt.

```

Variable LEHRER Lehrer
By Variable PHASE Phase der Stunde

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
MEAN(J)-MEAN(I) >= 15,4127 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step      2      3
RANGE    2,78    2,93

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

      G G G
      r r r
      p p p

      3 1 2
Mean    PHASE

10,0978 Grp 3
11,9709 Grp 1
28,2899 Grp 2    * *

```

```

Variable  LS      L/S
By Variable PHASE   Phase der Stunde

Analysis of Variance

Source          D.F.      Sum of Squares      Mean Squares      F Ratio      F Prob.
Between Groups      2      4397,7921      2198,8961      6,1200      ,0023
Within Groups      771      277016,6990      359,2953
Total              773      281414,4911

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable  LS      L/S
By Variable PHASE   Phase der Stunde

Multiple Range Tests: Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
MEAN(J)-MEAN(I) >= 13,4033 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step      2      3
RANGE      2,78      2,93

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

          G G G
          r r r
          p p p

          3 2 1

Mean      PHASE

8,4306      Grp 3
10,5171      Grp 2
14,1965      Grp 1      * *

```

Statistik 34

```

* * * A N A L Y S I S   O F   V A R I A N C E * * *

          S      Schüler
by PHASE      Phase der Stunde
KL      Klassenstufe

UNIQUE sums of squares
All effects entered simultaneously

Source of Variation      Sum of Squares      DF      Mean Square      F      Sig of F
Main Effects
PHASE      1599,967      2      799,984      2,331      ,098
KL      1309,703      2      654,852      1,908      ,149
2-Way Interactions
PHASE KL      7623,619      4      1905,905      5,553      ,000
Explained      10638,530      8      1329,816      3,874      ,000
Residual      262571,884      765      343,231
Total      273210,414      773      353,442

774 cases were processed.
0 cases (,0 pct) were missing.

```

Statistik 35

t-tests for independent samples of SCHF2 Schulform

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
SX "Schüler" ohne Exp.				
Gymnasium	161	4,4708	13,345	1,052
Gesamtsch.	97	10,3753	17,290	1,756

Mean Difference = -5,9045

Levene's Test for Equality of Variances: F= 20,661 P= ,000

t-test for Equality of Means				95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	CI for Diff
Equal	-3,07	256	,002	1,921 (-9,689; -2,120)
Unequal	-2,89	164,56	,004	2,047 (-9,946; -1,863)

Filter: Bearbeitungsphase

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
SCHF2 Schulform	258	,189	,002	1,3760	,485	,030
SX "Schüler" ohne Exp.				6,6907	15,191	,946

Paired Differences					
Mean	SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
-5,3147	15,107	,941	-5,65	257	,000
95% CI (-7,167; -3,462)					

Filter: Anwendungsphase

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
SCHF2 Schulform	258	,171	,006	1,3760	,485	,030
SX "Schüler" ohne Exp.				3,2341	10,561	,658

Paired Differences					
Mean	SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
-1,8581	10,489	,653	-2,85	257	,005
95% CI (-3,144; -,572)					

Statistik 36

Die Variable s_exp ist normalverteilt:

- - - - Kolmogorov - Smirnov Goodness of Fit Test

```

S_EXP      Schülerexperimente

Test distribution - Normal          Mean:    3,70129
                               Standard Deviation: 14,89567

Cases:    774

Most extreme differences
Absolute   Positive   Negative   K-S Z    2-Tailed P
,51414     ,51414     -,40188    14,3038    ,0000

Multiple Range Tests:  Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
MEAN(J)-MEAN(I) >= 10,4654 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step      2      3
RANGE    2,78    2,93

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

      G G G
      r r r
      p p p
      1
      9 0 8
Mean      KL
1,8688    Grp 9
3,2475    Grp10
6,3138    Grp 8    * *
```

Klasse 10: Zeitanteile für Schülerexperimente der einzelnen Lehrenden

t-Test: Schülerexperimente nach Geschlecht der Lehrenden

t-tests for independent samples of G Geschlecht

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
S_EXP Schülerexperiment				
weiblich	67	8,5209	20,156	2,462
männlich	191	12,0099	25,862	1,871

Mean Difference = -3,4891

Levene's Test for Equality of Variances: F= 3,166 P= ,076

t-test for Equality of Means					95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	-1,00	256	,317	3,481	(-10,346; 3,368)
Unequal	-1,13	147,19	,261	3,093	(-9,602; 2,624)

	Mittelwert
Lehrer/in	
1	
Schülerexperiment	1,700
4	
Schülerexperiment	1,486
6	
Schülerexperiment	1,622
8	
Schülerexperiment	,000
10	
Schülerexperiment	3,340
11	
Schülerexperiment	30,150
12	
Schülerexperiment	7,833

Statistik 37

- - - t-tests for paired samples - - -

Variable	Number of pairs	Corr	2-tail Sig	Mean	SD	SE of Mean
G Geschlecht	258	,063	,317	1,7403	,439	,027
S_EXP Schülerexperiment				11,1039	24,518	1,526

Mean	Paired Differences SD	SE of Mean	t-value	df	2-tail Sig
-9,3636	24,495	1,525	-6,14	257	,000
95% CI (-12,367; -6,360)					

Statistik 38

```

Codenr.
1,002
1,003
1,004
1,005
1,006
1,007
1,008
1,009
1,013
1,020
1,021
1,022
1,024
1,025
1,026
1,027
1,028
1,029
1,030
1,031
1,033
1,034
1,035
2,039
2,040
2,041
2,042
2,043
2,044
2,045
2,051
2,061
2,092
2,094
2,097
2,098
2,099
2,101
2,102
2,103
2,104
2,107
2,110
2,111
3,016
3,026
3,035
4,061

```

Statistik 39

t-tests for independent samples of SCHF2 Schulform

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
FORSCH Forsch.-entwickelnder Unt.				
Gymnasium	161	,1491	,357	,028
Gesamtschule	97	,1546	,363	,037

Mean Difference = -,0056

Levene's Test for Equality of Variances: F= ,058 P= ,810

t-test for Equality of Means				95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	CI for Diff
Equal	-,12	256	,904	,046 (-,097; ,085)
Unequal	-,12	199,71	,905	,046 (-,097; ,086)

Statistik 40

```

- - - - - O N E W A Y - - - - -

      Variable  FORSCH     forsch.-entwickelnd
By Variable  KL      Klassenstufe

Multiple Range Tests:  Duncan test with significance level ,05

The difference between two means is significant if
  MEAN(J)-MEAN(I) >= ,2794 * RANGE * SQRT(1/N(I) + 1/N(J))
with the following value(s) for RANGE:

Step      2      3
RANGE    2,79  2,94

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

      G G G
      r r r
      P P P
      1
      9 0 8

Mean      KL

,1023      Grp 9
,2208      Grp10
,3014      Grp 8      *
```

Statistik 41

t-tests for independent samples of FORSCH forsch.-entwickelnd

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
REL_M rel. Beteiligung Mädchen				
nicht forsch.-ent	190	1,9804	1,759	,128
forsch.-entw.	48	2,9153	2,118	,306

Mean Difference = -,9348

Levene's Test for Equality of Variances: F= 3,560 P= ,060

t-test for Equality of Means					95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	-3,15	236	,002	,297	(-1,519; -,350)
Unequal	-2,82	64,32	,006	,331	(-1,597; -,273)

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
REL_J rel. Beteiligung Jungen				
nicht forsch.-ent	188	2,7347	2,279	,166
forsch.-entw.	48	3,5367	2,291	,331

Mean Difference = -,8020

Levene's Test for Equality of Variances: F= ,764 P= ,383

t-test for Equality of Means					95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	-2,17	234	,031	,369	(-1,529; -,075)
Unequal	-2,17	72,57	,034	,370	(-1,540; -,064)

Statistik 42

t-tests for independent samples of FORSCH forsch.-entwickelnd

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
D_ALLGEM Differenz im Gesamtunterricht				
nein	188	-,7523	2,134	,156
ja	48	-,6214	1,834	,265

Mean Difference = -,1309

Levene's Test for Equality of Variances: F= ,497 P= ,482

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	-,39	234	,697	,336	(-,793; ,531)
Unequal	-,43	82,63	,671	,307	(-,742; ,480)

Statistik 43

* * * A N A L Y S I S O F V A R I A N C E * * *

by REL_M rel. Beteiligung Mädchen
SCHF2 Schulform
FORSCH forsch.-entwickelnd

UNIQUE sums of squares
All effects entered simultaneously

Source of Variation	Sum of Squares	DF	Mean Square	F	Sig of F
Main Effects	116,541	2	58,271	19,142	,000
SCHF2	82,745	1	82,745	27,182	,000
FORSCH	30,182	1	30,182	9,915	,002
2-Way Interactions	33,846	1	33,846	11,119	,001
SCHF2 FORSCH	33,846	1	33,846	11,119	,001
Explained	116,578	3	38,859	12,765	,000
Residual	712,326	234	3,044		
Total	828,904	237	3,497		

238 cases were processed.
0 cases (,0 pct) were missing.

Statistik 44

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable	DIFF	Differenz Beteiligung			
By Variable	KL	Klassenstufe			
Analysis of Variance					
Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	41,4509	20,7254	4,9858	,0076
Within Groups	233	968,5568	4,1569		
Total	235	1010,0077			

- - - - - O N E W A Y - - - - -

Variable	DIFF	Differenz Beteiligung			
By Variable	KL	Klassenstufe			

Multiple Range Tests: Student-Newman-Keuls test with significance level ,050

The difference between two means is significant if
 $MEAN(J) - MEAN(I) \geq 1,4417 * RANGE * \sqrt{1/N(I) + 1/N(J)}$
 with the following value(s) for RANGE:

Step	2	3
RANGE	2,81	3,34

(*) Indicates significant differences which are shown in the lower triangle

		G G G
		r r r
		p p p
		1
		9 8 0
Mean	KL	
-1,0442	Grp 9	
-,9829	Grp 8	
-,1245	Grp10	* *

Statistik 45

t-tests for independent samples of FORSCH forsch.-entwickelnd

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
M_REL_SP Mädchen spontan				
nicht forsch.-ent	190	,6686	1,106	,080
forsch.-entw.	48	1,2393	1,485	,214

Mean Difference = -,5707

Levene's Test for Equality of Variances: F= 5,070 P= ,025

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	-2,97	236	,003	,192	(-,950; -,191)
Unequal	-2,49	60,81	,015	,229	(-1,028; -,113)

Variable		Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
M_REL_WO	Mädchen "Worte"				
nichtforsch.-ent		190	1,4947	1,582	,115
forsch.-entw.		48	2,5424	2,030	,293

Mean Difference = -1,0477

Levene's Test for Equality of Variances: F= 6,431 P= ,012

t-test for Equality of Means					95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	-3,86	236	,000	,271	(-1,583; -,513)
Unequal	-3,33	62,17	,001	,315	(-1,677; -,419)

Variable		Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
M_REL_SA	Mädchen "Sätze"				
nichtforsch.-ent		190	,4857	,486	,035
forsch.-entw.		48	,3729	,394	,057

Mean Difference = ,1128

Levene's Test for Equality of Variances: F= ,863 P= ,354

t-test for Equality of Means					95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	1,49	236	,138	,076	(-,036; ,262)
Unequal	1,69	86,84	,095	,067	(-,020; ,246)

Statistik 46

Filter: Klasse 8

t-tests for independent samples of SCHF2 Schulform

Variable		Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
D_FOR_SP	Diff. Beteiligung spontan				
Gymnasium		24	-,1346	,453	,092
Gesamtschule		24	-,7265	1,354	,276

Mean Difference = ,5920

Levene's Test for Equality of Variances: F= 19,273 P= ,000

t-test for Equality of Means					95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	2,03	46	,048	,291	(,005; 1,179)
Unequal	2,03	28,08	,052	,291	(-,005; 1,189)

t-tests for independent samples of FORSCH forsch.-entwickelnd

Variable		Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
M_REL_SA	rel. Mädchen Sätze				
nichtforsch.-entw		51	,5497	,576	,081
forsch.-entw.		22	,0988	,137	,029

Mean Difference = ,4508

Levene's Test for Equality of Variances: F= 11,513 P= ,001

t-test for Equality of Means					95%
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	3,61	71	,001	,125	(,202; ,700)
Unequal	5,26	61,48	,000	,086	(,279; ,622)

t-tests for independent samples of FORSCH forsch.-entwickelnd

Variable	Number of Cases	Mean	SD	SE of Mean
J_REL_SA rel. Jungen Sätze				
nicht forsch.-entw	49	,6859	,670	,096
forsch.-entw.	22	,3263	,281	,060

Mean Difference = ,3596

Levene's Test for Equality of Variances: F= 8,572 P= ,005

t-test for Equality of Means				95%	
Variances	t-value	df	2-Tail Sig	SE of Diff	CI for Diff
Equal	2,42	69	,018	,149	(,063; ,656)
Unequal	3,19	68,83	,002	,113	(,134; ,585)

Alphabetische Autorenliste

- A. Bühl, P. Zöfel: SPSS für Windows. Addison-Wesley (Deutschland) GmbH 1995
- AAUW (American Association of University Women Educational Foundation) - Report: How schools shortchange girls. Wellesley College Center for Research on Women
- Barke, Hans-Dieter: Chemieunterricht erscheint nicht so sinnlos, wenn man den Stoff auch im Alltag anwenden kann. NiU PC (1987) Nr. 25
- Barke, Hans-Dieter; Kuhrke, Renate in Helmut Conrads Mädchen in Naturwissenschaften und Technik (MiNT) Grundlagen und Ergebnisse, Arbeitsbereich Chemie. Peter Lang Verlag 1992 Frankfurt 1992
- Baumert, Jürgen, u.a.; TIMSS Mathematisch-Naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich; ax-Planck Institut für Bildungsforschung, Berlin; Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften, Kiel, Humboldt-Universität, Berlin 1997; Verlag Leske u. Budrich
- Becker, Blöckner, Hoffmann, Jüngel: Fachdidaktik Chemie. Aulis Verlag 1980
- Becker, Glöckner, Hoffmann, Jüngel: Fachdidaktik Chemie. Aulis Verlag Deubner Köln 1992
- Becker, Hans-Jürgen; Karst, Jens Tassilo: Einstiege in den
- Beermann, Lilly, Heller, Kurt, Menacher, Pauline Mathe: nichts für Mädchen? Begabung und Geschlecht am Beispiel von Mathematik, Naturwissenschaft und Technik. Verlag Huber, Bern 1992
- Behrendt, Jochen; Just, Eberhard; Faust, Sabine; Meyer-Vogel, Jutta und Uebers, Rainer: Alltagsorientierter Unterricht - erprobter Unterricht in der Sekundarstufe I. NiU-Chemie 8 (1997) Nr. 37
- Bilden, Helga: Geschlechtsspezifische Sozialisation in Hurrelmann, K. und Ulrich, D. Neues Handbuch der Sozialisationsforschung. Beltz Verlag Weinheim und Basel 1991
- Bildung im Zahlenspiegel 1996; Statistisches Bundesamt Wiesbaden 1996
- BLK-Projektgruppe „Innovation im Bildungswesen“: „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“, Expertise im Auftrag des Bundesministeriums für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie, Nov. 1997
- Bögeholz, Susanne, Mayer, Jürgen: Naturerfahrung und Umweltgerechtes Handeln. IPN Blätter 3/97
- Bortz, Jörg, u. a.: Forschungsmethoden und Evaluation. Springer Verlag Berlin 1995
- Brehmer, Ilse in: Thies, Wiltrud: Mädchen in Schule und außerschulischer Jugendarbeit. Das Schullandheim, Verband Deutscher Schullandheime e.V. Heft 3, 1988
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie; Zahlenbarometer

- 1996/97 - Tafel Deutsche Studienanfänger mit verwirklichtem Studienwunsch nach Fächergruppe und Geschlecht in Prozent
- Dunkin, M.J.: Encyclopedia of Teaching and Teachers Education. Pergamon Press Wheaton & Co, Exeter 1987, Lesson Formats
 - Enders-Dragässer, Uta Schulischer Sexismus in der Bundesrepublik; GEW-Reader Koedukation. Frankfurt 1995 S. 13 - 15
 - Enders-Dragässer, Uta: Zur neuen Koedukationsdebatte. GEW Texte zur Koedukationsdebatte. 1995
 - Faulstich-Wieland, Hannelore, Marianne Horstkemper: Trennt uns bitte, bitte, nicht! - Koedukation aus Mädchen- und Jungensicht. Verlag Leske + Budrich, Opladen 1995
 - Faulstich-Wieland, Hannelore: Koedukation aus der Sicht von Schülerinnen und Schülern in Beiträge der Frauenforschung für die LehrerInnenbildung, Klinkhardt Verlag Bad Heilbrunn 1993, S. 69-81
 - Faulstich-Wieland: Eine Frage der Inhalte? in Kremer, A. u.a.: Naturwissenschaftlich-technische Bildung - Für Mädchen keine Chance? Redaktionsgemeinschaft Soznat Marburg 1992
 - Frank, Elisabeth: Schule der Chancengleichheit - Impulse für eine qualifizierte Koedukation am Beispiel des Schulversuchs Physik. Landesinstitut für Erziehung und Unterricht Stuttgart 1997
 - Frauenförderplan der Johann Wolfgang Goethe-Universität Frankfurt 1994-1996, Präsident der J.W.G.Univ. Frankfurt
 - Frey-Eiling, Angela: Mädchen und Frauen im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht. Bildung und Erziehung 45. Jahrg. Heft 1 Böhlau Verlag Köln, März 1992
 - Fries, Eberhard u. R. Rosenberger: Forschender Unterricht. Diesterweg Verlag 1970
 - Fuchs, Claudia: Koedukation benachteiligt Mädchen, Koedukation benachteiligt Jungen in Glumpler, E. Mädchenbildung - Frauenbildung. Klinkhardt Verlag Bad Heilbronn 1992
 - G. Clauß, u.a.: Statistik für Soziologen, Pädagogen, Psychologen und Mediziner - Band 1. Verlag Harry Deutsch Frankfurt 1995
 - George, Richard: Experimentelle Zugänge zur Realität, Reihe Soznat, Mythos Wissenschaft Band 11. Marburg 1990
 - Giest, Hartmut: Lernen Mädchen anders?, Friedrich Jahresheft 1997 Lernmethoden, Lehrmethoden Seelze 1997
 - Gisbert, Kristen; Giesen, Heinz: Warum meiden Frauen Naturwissenschaften? Forschung Frankfurt, Wissenschaftsmagazin der Johann Wolfgang Goethe-Universität FFM, Heft 1/1996
 - Hannover, Bettina: Spontanes Selbstkonzept und Pubertät, Zur Interessenentwicklung von Mädchen koedukativer und geschlechtshomogener Schulklassen. Bildung und Erziehung, 45, Jahrgang Heft 1 März 1992, Böhlau Verlag Köln
 - Harding, Sandra: Feministische Wissenschaftstheorie - Zum Verhältnis von Wissenschaft und sozialem Geschlecht. Argument Ver-

lag Hamburg

- Heller, Kurt A. Koedukation und Bildungschancen der Mädchen. Ewert, Otto (Herausg.) Bildung und Erziehung, 45. Jahrg. Heft 1 März 1992, Böhlau Verlag Köln
- Hessisches Schulgesetz, Hessisches Kultusministerium. Verlag Gehlen, Bad Homburg v.d.H, 1992
- Hickel, Erika: Ansätze feministischer Naturwissenschaft: Die Auflösung der Widersprüche? Kremer, A.; Stäudel, L.; Zolg, M.: Naturwissenschaftlich-technische Bildung - Für Mädchen keine Chance? Reihe Soznat Marburg 1992
- Hickel, Erika: Frauen und Naturwissenschaften - Gesammelte Vorträge zur feministischen Wissenschaftskritik. Dt. Apotheker-Verlag Braunschweig 1994
- Hoffmann, Lore: Mädchen und Physik - ein aktuelles, ein drängendes Thema. NiU-Physik 1 (1990) Nr.1
- Horstkemper, Marianne: Neue Mädchen - neue Jungen? Schule, Geschlecht und Selbstvertrauen. E. Glumpler Mädchenbildung - Frauenbildung. Verlag Klinkhardt Bad Heilbrunn 1992
- Just, Eberhard, u.a.: Alltagsorientierter Unterricht - erprobter Unterricht in der Sekundarstufe I. NiU-Chemie 8 (1997) Nr. 37
- Just, Eberhard: Alltagsorientierung im Chemieunterricht. NiU-Chemie 8(1997) Nr. 37
- Kauermann-Walter, Jacqueline, Kreienbaum, Maria Anna, Metz-Göckel, Sigrid: Formale Gleichheit und diskrete Diskriminierung: Forschungsergebnisse zur Koedukation. Jahrbuch der Schulentwicklung Band 5 1988 Weinheim
- Klingberg: Einführung in die Allgemeine Didaktik. Verlag Volk und Wissen, Berlin 1982
- Krawietz, Bärbel; Degenhardt, Annette: Was unterscheidet Studentinnen der Sprach- und Naturwissenschaften. Forschung Frankfurt, Wissenschaftsmagazin der Johann Wolfgang Goethe-Universität FFM, Heft 1/1996
- Kreienbaum, Maria Anna : Lebens- und Karrierepläne - eine Absolventinnenstudie in Koedukation - Texte zur neuen Koedukationsdebatte., GEW Union Druckerei, Frankfurt a. M. 1995
- Kron-Traudt, Ulrike: Geschlechtsgetrennter Unterricht der Jahrgänge 9 und 10 in Physik und Chemie, Zwischenbericht Niederschrift eines Referates, vorgetragen am 2.2.1993 in der Gleichstellungskommission der Stadt Paderborn,
- Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen, schriftliche Antwort durch D. Schwedt im April 1995
- Lehnert, U.: Datenanalysesystem SPSS für Windows. Oldenbourgverlag München Wien 1994
- Lindemann, Helmut; Naturwissenschaften im Unterricht. NiU-PC 48 (1989), Friedrich-Verlag Seelze
- Merchant, Carolyn: Der Tod der Natur. Beck Verlag München 1987
- Meyer, Hilbert: Unterrichtsmethoden II, Praxisband. Scriptor Verlag Frankfurt a. M. 1987
- MiNT-Projekt des Kultusministerium Nordrhein-Westfalen 1987 bis 1999, dokumentiert in Conradts, Helmut Mädchen in Naturwissenschaften und Technik; Peter

Lang Verlag, Frankfurt 1992

- Muckenfuß, Heinz: Mädchen, Macht und Physikunterricht - Zu den mehr oder weniger beunruhigenden Gründen einer tiefen Aversion. Vortrag MNU Berlin, 4/93
- Muckenfuß, Heinz: Orientierungswissen und Verfügungswissen: Zur Ablehnung des Physikunterrichts durch die Mädchen. Unterricht Physik 7 (1996) Nr. 31
- Mühlen-Achs, Gitta: Mädchen in der Jungenschule? Über die besonderen Auswirkungen der Koedukation auf die Mädchen in Neue Aspekte der Mädchenförderung. Herausg. Heiliger, A., Funk, H. DJI Verlag Juventa Weinheim u. München 1990
- Müller-Harbach, Gisela, Helmut Wenck, Hans-Joachim Bader: Die Einstellung von Realschülern zum Chemieunterricht, zu Umweltproblemen und zur Chemie. chimica didactica 16 (1990)
- Nentwig, P., Wenck, H. : Schülerexperimente im Chemieunterricht der Sek.I. H. Mikelskis (Hrsg.) Zur Didaktik der Physik und Chemie, Leuchtturm Verlag, Alsbach 1982
- Nentwig, P.: Schülerexperimente im Chemieunterricht an schleswig-holsteinischen Realschulen. NiU-P/C 26 (1978)
- Pfeifer, Häusler, Lutz: Konkrete Fachdidaktik. Oldenbourg Verlag München 1992
- Prengel, Annedore: Was will die Feministische Pädagogik? Zur Bedeutung eines demokratischen Differenzbegriffs für die Erziehung von Mädchen und Jungen. Glumpler, E. Mädchenbildung - Frauenbildung. Verlag J. Klinkhardt Bad Nauheim 1992
- Rahmenplan Chemie Sekundarstufe I, Hessisches Kultusministerium. Wiesbaden; Verlag Moritz Diesterweg 1996
- Rohr, Susanne, Rollett, Brigitte: Die Koedukationsdebatte und das Bildungsrecht der Mädchen - Grundlagen und empirische Befunde. Bildung und Erziehung 45. Jahrg. Heft 1 März 1992, Böhlau Verlag Köln
- Schmidkunz, Lindemann: Das Forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren; Westarp Verlag 1995
- Spender, Dale: Frauen kommen nicht vor in Enders-Dragässer, Uta: Schulischer Sexismus in der Bundesrepublik - Koedukation. GEW Frankfurt 1995
- Trautner, Hanns Martin: Entwicklung von Konzepten und Einstellungen zur Geschlechterdifferenzierung. Bildung und Erziehung 45. Jahrg. Heft 1 Böhlau Verlag Köln März 1992
- Vollmer, Günther: Sprache und Begriffsbildung im Chemieunterricht. Diesterweg Verlag 1980
- Wagner, Ina: Das Erfolgsmodell der Naturwissenschaften - Ambivalenzerfahrungen von Frauen. Hansen, K. und Novotny, H. Wie männlich ist die Wissenschaft?, Suhrkampverlag Frankfurt 1990
- Werth, Stephan: Mensch - Chemie - Natur, Grundlegende Einstellungen von Lernenden und ihre Bedeutung. Westarp-Verlag Essen 1991
- Wienekamp, Heidy Mädchen im Chemieunterricht. Westarp Verlag Essen 1990
- Wienekamp-Suhr, Heidy: Chemie für Mädchen? Kremer, A. u.a. Na-

turwissenschaftlich-technische
Bildung - Für Mädchen keine
Chance? Redaktionsgemeinschaft
Soznat Marburg 1992

- Woest, Volker: Offener Chemieunterricht. Reihe Leuchtturm-Unterricht-Paperbacks Alsbach/Bergstr. 1995
- Woest, Volker: Der ungeliebte Chemieunterricht? Ergebnisse einer Befragung von Schülern in der Sekundarstufe 2. MNU 50/1 1997

Lebenslauf

Persönliche Daten

Name	Marianne Sgoff
Geburtstag	7.10.1954
Geburtsort	Frankfurt am Main
Eltern	Hedwig und Alfons Eul

seit 1984 verheiratet mit Dieter Sgoff
Tochter Michaela Sgoff, geb. 1984
Sohn Ingo Sgoff, geb. 1987

Schulbildung

1961	Grundschule in Frankfurt am Main
1965	Gymnasium: Herderschule, Frankfurt am Main,
1967	Gymnasium: Bettinaschule Frankfurt am Main
1973	Abitur, Bettinaschule Frankfurt am Main

Studium

1974	Universität Frankfurt am Main, Chemie Diplom
1975	Universität Frankfurt am Main, Lehramt an Gymnasien, Fächer Chemie und Mathematik
1978	Wissenschaftliche Hilfskraft am Institut für Didaktik der Chemie
1980	1. Staatsexamen

Referendariat

1981 - 1982	
Sept. 1982	Wöhlerschule, Gymnasium in Frankfurt am Main 2. Staatsexamen

Berufliche Tätigkeiten

1982 - 1983	Programmiererin bei „W.Blank Software“, Frankfurt am Main
1983 - 1984	Studienrätin am Gymnasium Haus Aspel, Rees am Niederrhein (NRW)
1985 - 1991	Studienrätin an der Edith-Stein-Schule, Schulformbezogene Gesamtschule in Offenbach am Main

seit 1991	Studienrätin an der Schillerschule, Gymnasium in Frankfurt am Main
1994 - 1997	Abordnung mit ganzer Stelle als Pädagogische Mitarbeiterin am Institut für Didaktik der Chemie, Fachbereich Chemie an der Johann-Wolfgang-Goethe Universität FFM
seit 1997	Abordnung mit halber Stelle an das Hessische Landesinstitut für Pädagogik, Abteilung Gleichstellung und Koedukation, Bereich Naturwissenschaften und Mathematik